

D 1099

Ref. 47158

Aus dem zoologischen Institut der Universität Kiel.

---

Ueber die  
**Nahrung von Thieren**

aus der  
**Kieler Bucht.**

---

**Inaugural-Dissertation**  
**zur Erlangung der Doktorwürde**  
**der philosophischen Fakultät**  
der Königl. Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

vorgelegt

von

**Ernst Rauschenplat**

aus Cuxhaven.

---

**Opponenten:**

Herr Dr. med. Grotwahl,  
• cand. phil. Leschke,  
• • med. Tiedemann.



---

Kiel.

Druck von Schmidt & Klaunig.

1901.

Nr. 18.

Rektoratsjahr 1900/1901.

Zum Druck genehmigt:

**Dr. L. Weber,**  
d. Z. Dekan.

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit

gewidmet.



# 1. Einleitung.

Die Nahrung der für den Menschen nützlichen Meeresthiere ist vielfach untersucht worden und deshalb im Allgemeinen bekannt. So finden sich zum Beispiel in den Werken von Kröyer, Günther, Möbius und Heincke, Cunningham, Mc'Intosh Zusammenfassungen der Resultate von Untersuchungen über die Nahrung der Nutzfische. Bezüglich der niederen Thiere dagegen, die den Nutzhieren zur Nahrung dienen, finden sich in der Litteratur nur zerstreute Angaben in dieser Hinsicht. Daher habe ich die gemeinsten Arten der Wirbellosen sowie einige besonders häufige kleine Fische der Kieler Förde auf ihre Nahrungsweise untersucht, und die einschlägige Litteratur nach Möglichkeit zusammengestellt.

Die nachstehende Uebersicht giebt die Arten an, welche ich selbst untersucht habe und ausserdem in Parenthese diejenigen, über welche nur nach Litteraturangaben Zusammenstellungen gemacht sind. Die Anzahl der untersuchten Exemplare habe ich hinter dem Speziesnamen angegeben, damit jeder sich ein Urtheil bilden kann, wie weit meine Schlüsse berechtigt sind.

## Coelenterata.

<i>Aurelia aurita</i> L. . . . .	etwa 20
<i>Scyphostoma</i> . . . . .	15
<i>Gonothyrea Lovenii</i> Allman. . . . .	etwa 10
<i>Cordylophora lacustris</i> Allman. . . . .	etwa 10
( <i>Actinia</i> ).	

## Echinodermata.

<i>Asteracanthion rubens</i> L. . . . .	etwa 20
<i>Ophioglypha albida</i> Forb. . . . .	42

## Vermes.

<i>Priapulus caudatus</i> Lamarck. . . . .	16
<i>Halicryptus spinulosus</i> v. Sieb. . . . .	10
<i>Pectinaria belgica</i> Pallas. . . . .	14
<i>Terebellides Stroemii</i> Sars. . . . .	11
<i>Polydora ciliata</i> Müller. . . . .	einige
<i>Spirorbis nautiloides</i> Lamarck. . . . .	etwa 10
<i>Amphitrite Johnstonii</i> Malmgren. . . . .	7
<i>Flabelligera affinis</i> M. Sars. . . . .	9
<i>Nephtys</i> . . . . .	15
<i>Nereis diversicolor</i> Müller. . . . .	20
<i>Nereis pelagica</i> L. . . . .	2

<i>Harmothoe imbricata</i> L. . . . .	13
<i>Lepidonotus squamatus</i> L. . . . .	12
<i>Arenicola marina</i> L. . . . .	etwa 20

## Crustacea.

<i>Balanus crenatus</i> Brugière . . . . .	13
<i>Balanus improvisus</i> Darwin. . . . .	18
<i>Gammarus locusta</i> L. . . . .	38
<i>Amathilla Sabinei</i> Leach. . . . .	11
<i>Amphithoe podoceroide</i> Rathke. . . . .	6
<i>Orchestia litorea</i> Montagu. . . . .	10
<i>Idothea tricuspidata</i> Desm. . . . .	34
<i>Jaera marina</i> Fabr. . . . .	5
<i>Cuma Rathkei</i> Kröyer. . . . .	30
<i>Mysis inermis</i> Rathke. . . . .	6
<i>Mysis flexuosa</i> Müller. . . . .	17
<i>Crangon vulgaris</i> L. . . . .	24
<i>Leander adspersus</i> Rathke. . . . .	26
<i>Carcinus maenas</i> L. . . . .	etwa 20

## Mollusca.

<i>Rissoa octona</i> L. . . . .	34
<i>Cerithium reticulatum</i> da Costa . . . . .	16

<i>Litorina litorea</i> L. . . . .	24
( <i>Hydrobia ulvae</i> ) Pennant.	
<i>Acera bullata</i> Müller. . . . .	9
( <i>Aeolis</i> ).	
<i>Mytilus edulis</i> L. . . . .	30
<i>Cyprina islandica</i> L. . . . .	22
<i>Astarte borealis</i> Chemnitz. . . . .	12
<i>Mya arenaria</i> L. . . . .	16
<i>Mya truncata</i> L. . . . .	9
<i>Cardium edule</i> L. . . . .	12
<i>Cardium fasciatum</i> Montagu.. . . .	5
<i>Tellina baltica</i> L. . . . .	25
<i>Scrobicularia piperata</i> Gmelin . . . .	6

<i>Tunicata.</i>	
<i>Ascidia canina</i> O. F. Müller. . . . .	22
<i>Cynthia grossularia</i> van Ben. . . . .	30
<i>Cynthia rustica</i> L. . . . .	9

<i>Pisces.</i>	
<i>Gobius Ruthensparri</i> Euphrasén . . . .	19
<i>Gasterosteus pungitius</i> L. . . . .	12
<i>Spinachia vulgaris</i> Flem. . . . .	11
<i>Nerophis ophidion</i> L. . . . .	11
<i>Siphonostoma typhle</i> L. . . . .	21
<i>Pleuronectes platessa</i> (jung) L. . . .	32
<i>Pleuronectes flesus</i> (jung) L. . . .	28

## 2. Methodik.

Zur Ermittlung der Nahrung und Ernährungsweise stehen vier Wege offen:

1. die Beobachtung in der Natur,
2. die Beobachtung im Aquarium,
3. Fütterungsversuche,
4. Darmuntersuchungen.

Die Beobachtung in der Natur ist bei Wasserthieren schwerer als bei Landthieren möglich. Die meisten leben in Tiefen, in die das Auge nicht zu dringen vermag und die wenigen am Strande lebenden Thiere sind zu klein, als dass man ihre fressende Thätigkeit mit Erfolg beobachten könnte. Trotzdem ist die Beobachtung in der Natur unerlässlich, der Inhalt des Schleppnetzes liefert oft wichtige Anhaltspunkte. Lokales Vorkommen, Häufigkeit, Bodenverhältnisse lassen sich daraus erkennen und gestatten oft Schlüsse auf die Rolle, die die betreffenden Thiere als Nahrungsthiere und als Konsumenten spielen. Zu der Beobachtung in der Natur gehören auch die Reusenversuche, die der Fürst von Monaco zu wissenschaftlichen Zwecken verworhet hat. Im Sommer 1899 stellte Herr Dr. med. Buerkel<sup>1)</sup> in der Kieler Bucht Reusen-

<sup>1)</sup> Emil Buerkel: Biologische Studien über die Fauna der Kieler Förde (158 Reusenversuche) Kiel und Leipzig 1900.

Der Unterzeichnete benutzt die Gelegenheit, über die Veröffentlichung des Herrn Dr. Buerkel einige Worte der Aufklärung hier einzufügen, weil die Untersuchungen dazu in dem hiesigen zoologischen Institut ausgeführt sind. Die Aufgabe, die ich ihm gestellt hatte, bestand darin, zunächst durch eine grössere Anzahl von Reusenversuchen festzustellen, welche Meeresthiere der Kieler Bucht sich durch frischen oder faulen Köder, durch Glühlampen oder glänzende Gegenstände anlocken lassen und in welcher Menge die einzelnen Arten in verschiedenen Reusen und auf verschiedenen Gebieten angetroffen werden. Ausserdem sollten bei Thieren, die sich anlocken liessen, durch Aquarium-Versuche Sitz und Stärke der Sinneswahrnehmungen näher untersucht werden. Die Untersuchungen des Herrn Dr. Buerkel waren über das Stadium der Vorversuche noch nicht wesentlich hinausgekommen, als er die Arbeit abbrechen musste, um nach Deutsch-Südwestafrika sich zu begeben. Leider hat Dr. Buerkel gegen meinen ausdrücklichen Wunsch die Arbeit in der vorliegenden Form (Biologische Studien 1900) veröffentlicht.

Wenn nur die ganz einwandfreien Reusenversuche in Betracht gezogen wären, wenn dann der Verf. sich der Mühe unterzogen hätte, das Ganze meinen Vorschlägen entsprechend umzuarbeiten, vieles Ueberflüssige oder gar Unrichtige fortzulassen und dafür die Originalbefunde mitzutheilen, so wäre immerhin brauchbares Material für weitere Arbeiten in der einmal eingeschlagenen Richtung gegeben worden. Da aber Dr. Buerkel die in unvollkommener Weise ausgeführten Vorversuche mit den methodisch einwandfreien späteren Versuchen zusammengeworfen hat und da er auch nur von 20 der 149 Reusen das Protokoll selbst (in Anlage 6) mittheilt, alle andern Werthe aber nur in umgerechneter, nicht kontrollirbarer Form wiedergibt, so muss ich die Verantwortung für diese Schrift entschieden ablehnen.

Auf einen groben Fehler hatte ich den Verf. schon aufmerksam gemacht, als er mir das Manuskript vorlegte. Buerkel hatte sich nicht die verhältnissmässig geringe Mühe gemacht, die freilebenden Nematoden, die sich auf dem Köder eingefunden hatten, zu zählen. Wenn er sich damit begnügt hätte, anzugeben, dass meist sehr viele Nematoden, oft mehrere Hundert, auf dem Köder solcher Reusen, die in der Seegrass-Region ausgelegt waren, sich fanden, während die nicht mit Köder versehenen frei von

versuche an, um die Aasfresser der Kieler Bucht zu ermitteln. Die Reusen waren mit frischem oder faulem Fleisch versehen und wurden durchschnittlich drei Tage nach der Zeit des Auslegens wieder aufgenommen. Es war von vornherein anzunehmen, dass nicht alle Thiere, die sich in den Reusen fanden, von dem Köder angelockt wären, sondern dass manche durch Strömungen oder infolge schlechten Sehvermögens hineingerathen sein könnten. Um dieses klarzustellen, wurden einige Reusen ohne Köder gelassen; andere wurden mit hellen Scherben versehen, um zu beobachten, ob diese Anziehungskraft ausübten.

Für die freundliche Einladung zur Theilnahme an den Fahrten sage ich Herrn Dr. Buerkel an dieser Stelle verbindlichen Dank. Einige Beobachtungen, die ich dabei machte, sowie einige Ergebnisse der Reusenversuche werde ich bei der Einzelbesprechung der Thiere erwähnen. Ich selbst habe keine Reusenversuche angestellt.

Die Beobachtung im Aquarium soll dazu dienen, uns über Thiere, deren Lebensweise unserer Beobachtung in der Natur nicht zugänglich ist, Aufklärung zu geben. Es liegt auf der Hand, dass die Lebensbedingungen nicht immer den natürlichen gleichgemacht werden können. Wasserdruck und Beleuchtung, von der Wasserhöhe abhängig, Bewegung des Wassers und Gehalt an organischer Substanz sind mehr oder minder verschieden. Immerhin halten die meisten Thiere gut in den Aquarien aus und wir haben keinen Grund daran zu zweifeln, dass sie eine Lebensweise führen, die derjenigen in der Natur ähnlich ist. Bei kleineren Thieren kann der Akt der Nahrungsaufnahme meist nicht beobachtet werden, bei grösseren dagegen kann man sehr interessante Studien machen. Besonders ist die Beobachtung der allgemeinen Lebensweise, der Ortsbewegung und manches Andere mehr von Bedeutung; sie giebt den Vorstellungen von der Ernährungsweise bestimmte Richtungen und illustriert die Ergebnisse der Darmuntersuchungen. Im zoologischen Institut in Kiel befinden sich mehrere Seeaquarien, in denen ich Beobachtungen gemacht habe. Bei der Einzelbesprechung werde ich mich wiederholt auf sie berufen.

Durch Fütterungsversuche wollte ich festzustellen suchen, ob die Thiere unter Nahrungssorten, die ihnen in gleichem Masse zugänglich sind, auswählen, und ob sie, falls eine Auswahl getroffen wird, durch Hunger gezwungen werden können, eine für gewöhnlich von ihnen verschmähte Nahrung zu fressen. Ich liess die zum Versuch bestimmten Thiere hungern und bot ihnen dann zwei verschiedene Nahrungssorten, zum Beispiel Seegrassstücke und Miesmuschelfleisch an. Besonders bei *Gammarus locusta* und *Idothea tricuspidata* erzielte ich interessante Resultate, die scheinbar in Widerspruch zu den Ergebnissen der Darmuntersuchungen standen. Es ist jedoch wohl zu berücksichtigen, dass die Lebensbedingungen bei diesen Versuchen sehr von den natürlichen abweichen, und man darf sich daher nicht ausschliesslich auf solche Experimente beschränken.

Weitaus die exakteste Methode ist die der Darmuntersuchungen, denn sie giebt uns Rechenschaft darüber, was ein Thier unter natürlichen Lebensbedingungen gefressen hat. Um Darmuntersuchungen mit Erfolg anstellen zu können, ist es nothwendig, die Thiere sogleich nach dem Fang zu töten, weil sonst die Verdauung fort dauert und den Darminhalt unkenntlich macht. Ich habe fast immer 70 procentigen Alkohol benutzt, Quallen habe ich auch in schwacher Formollösung getödet. Bei manchen Thieren hat sich auch der 70 procentige Alkohol als zu schwach erwiesen. Viele Crustaceen, insbesondere die Decapoden, lebten noch lange, und oft habe ich bei der Untersuchung den Magen leer gefunden, und zwar nicht in Folge fort dauernder Verdauung, sondern weil die Krebse den Mageninhalt wieder ausstiessen,

Nematoden waren, so wäre das in der Ordnung gewesen. Um nun aber eine Verschiedenheit in der Anlockung durch frischen und durch faulen Köder herauszurechnen, hat er die Menge der nicht durch Zählung festgestellten Nematoden gleich  $x$  gesetzt und  $x$  mit dem Quotienten aus der Zahl der Fänge, in denen sich Oncholaimen fanden, und der Gesamtzahl der Untersuchungstage multipliziert. Wenn also Oncholaimus in einer 4 Tage lang ausgestellten Reuse mit faulem Köder konstatirt war, so waren nach Buerkel täglich  $0,25 x$  gefangen worden, während, wenn in einer nur 3 Tage lang ausgestellten Reuse mit frischem Köder Nematoden gefunden waren, der Werth  $0,33 x$  von Buerkel erhalten wurde. Aus dieser rein zufälligen Verschiedenheit der Untersuchungstage schliessen zu wollen, dass frischer Köder mehr Oncholaimen anlockt als fauler, ist — wie ich Herrn Dr. Buerkel schon vor seiner Veröffentlichung gesagt habe — falsch, denn es kommt vor allem auf den verschiedenen Werth von  $x$  selbst an, und der kann nur durch Zählung festgestellt werden. Ich befürchte, dass auch mancher der anderen Schlüsse von Buerkel bei näherer Prüfung der Untersuchungs-Protokolle, deren Zustellung mir Dr. Buerkel seit einem Jahre versprochen hat, sich als Irrthümer erweisen werden.

K. Brandt.

sobald sie in Alkohol gesetzt wurden; manchmal fand ich ihn noch zwischen den Mundwerkzeugen. Wiederausstossen der Nahrung in Alkohol habe ich auch bei *Halicryptus spinulosus* und *Priapulus caudatus* beobachtet, doch handelte es sich bei diesen Würmern immer nur um kleinere Portionen des Darminhaltes. Vermuthlich ist auch bei anderen Thieren, deren Darm leer war, der Grund für diese Erscheinung in dem Ausbrechen des Darminhaltes zu suchen. Man könnte solche Thiere in einem feinen Seidenbeutel oder in besonderen Gefässen isolirt konserviren und den Rückstand nach Herausnahme des Thieres untersuchen; doch ist zu berücksichtigen, dass oft an der Körperoberfläche Fremdkörper haften, die möglicherweise im Alkohol abfallen. Die Methode der Darmuntersuchungen krankt noch an anderen Uebeln. Abgesehen davon, dass die Freilegung der verdauenden Kavitäten bei manchen kleinen Thieren bedeutenden Schwierigkeiten begegnet, und dass viele Bestandtheile des Darminhaltes garnicht oder nur ungenau bestimmt werden können, sind es im wesentlichen zwei Punkte, die schwer ins Gewicht fallen. Erstens findet man oft bei räuberischen Thieren ausser dem eigentlichen eigenen Darminhalt auch noch den der gefressenen Thiere, wodurch die Deutung erschwert wird. Zweitens kann thierische Nahrung nur schwer nachgewiesen werden, wenn keine festen Bestandtheile, wie Krustaceenpanzer, Chätopodenborsten oder Molluskenschalen gefunden werden. Die nackten thierischen Zellen verfallen der Verdauung viel leichter, als die allseitig mit einer Membran umschlossenen pflanzlichen. Hierdurch wird man leicht zu Trugschlüssen verleitet. Aber trotz aller dieser Mängel halte ich die Darmuntersuchungen, begleitet von Beobachtungen und Versuchen, für die geeignetste Methode und habe sie auch vorwiegend befolgt. In vielen Fällen habe ich mir Dauerpräparate angefertigt, um sie bei weiteren Untersuchungen zum Vergleich mit dem Darminhalt von Thieren heranziehen zu können, die an anderen Stellen und zu anderer Zeit gefangen wurden.

### 3. Ueber die Nahrung, die den hier in Betracht kommenden Thieren zur Verfügung steht.

Die Nahrung der Thiere zerfällt in pflanzliche und thierische. Doch ist es rathsam, gleich zwei Nahrungsquellen abzusondern, das Plankton und den Detritus. Beide sind ein Gemisch thierischer und pflanzlicher Bestandtheile. Das Plankton setzt sich aus kleinen und kleinsten lebenden Organismen zusammen, und unter Detritus versteht man bekanntlich die abgestorbenen, zerfallenden Pflanzen und Thiere. Sowohl beim Plankton als auch beim Detritus kommt es daher nicht auf eine Gegenüberstellung der vegetabilischen und animalischen Bestandtheile an, sondern vielmehr auf die Würdigung ihres Gesamtnährwerthes. Ich unterscheide demnach vier grosse Nahrungsquellen, nämlich

1. die pflanzliche Nahrung,
2. die thierische Nahrung,
3. das Plankton,
4. den Detritus.

Die pflanzliche Nahrung sondere ich wiederum in grosspflanzliche und kleinpflanzliche, mit der Unterscheidung, dass die grosspflanzliche, um aufgenommen werden zu können, erst zerkleinert werden muss, während die kleinpflanzliche Kost in Form ganzer Organismen aufgenommen werden kann. Demgemäss rechne ich zur grosspflanzlichen Nahrung das Seegras und die vielzelligen Algen, zur kleinpflanzlichen die festsitzenden und am Boden lebenden Diatomeen, die pennaten Formen. Die freischwimmenden, cyklischen Diatomeen gehören, ebenso wie die Peridineen, dem Plankton an. Jedoch ist der Unterschied zwischen Ufer- und Planktondiatomeen nicht streng durchzuführen, da viele pennate Formen im Plankton, und manche cyklische am Boden vorkommen. Karsten<sup>1)</sup> zählt 15 im Plankton lebende pennate Formen auf, und Herr Dr. Lohmann theilte mir mit, dass er in einem Wasservolumen von 38 l, das an einem

<sup>1)</sup> George Karsten: Die Diatomeen der Kieler Bucht. Kommiss.-Berichte. Neue Folge 4. Bd. Abth. Kiel.



Novembertag des Jahres 1899 an der Oberfläche der Föhrde geschöpft worden war, 68000 Exemplare von *Cocconeis* gefunden hat, einer Diatomee, die sonst epiphytisch auf Seegras und Algen lebt.

### 1. Grosspflanzliche Nahrung.

Zur grosspflanzlichen Nahrung rechne ich, wie schon erwähnt, das Seegras und die mehrzelligen Algen. Pollenkörner, Algensporen, Protococcoideen (*Merismopedia*) und eine andere kleine Alge (*Rhizoclonium*?) lasse ich unberücksichtigt, weil ich sie nur vereinzelt fand, und weil ich nicht entscheiden konnte, ob sie dem Plankton oder der Bodenflora angehörten; das Vorkommen der Pollenkörner war sicher rein zufällig, denn es handelte sich um solche von Coniferen. — Die grosspflanzliche Nahrung findet sich in lebendem Zustande nur in den Küstenzonen, und ihre Menge nimmt mit wachsender Tiefe ab. „Nur in seichtem Wasser ist der Pflanzenstreifen dicht, während nach dem tiefen Wasser hin die Vegetation bald spärlicher und immer spärlicher wird<sup>1)</sup>.“ In der Kieler Bucht gestaltet sich der Pflanzenwuchs bekanntlich derartig, dass die Ufer der ganzen Föhrde, abgesehen von dem innersten Theil von einem unterseeischen Seegrasgürtel umfasst sind. Während dieser im inneren Theil der Föhrde, oft mit Algen und Enteromorphen vermischt, nach der Mitte zu in die Region des Mud übergeht, ist im äusseren Theil noch eine Zone eingeschaltet, nämlich die der Roth- und Braunalgen. In den Regionen der lebenden Pflanzen stösst man auf ein reiches Thierleben. Zwar sind es, wie wir weiter unten sehen werden, nur wenig Thierarten, die sich von lebender grosspflanzlicher Kost nähren, aber sie treten in so grosser Individuenzahl auf, dass sie zu den gemeinsten Thieren der Kieler Bucht gehören. Indirekt haben die lebenden Gewebspflanzen, wie auch Brandt<sup>2)</sup> betont, für die Ernährungsverhältnisse Bedeutung, indem sie den Diatomeen zur Ansatzstelle dienen. Diese werden zusammen mit dem auf der Oberfläche der Pflanzen haftenden Detritus von manchen Schnecken abgeweidet. Andere Thiere, wie Ascidien, Schwämme und junge Muscheln setzen sich an den Pflanzen fest, um die im Wasser suspendirten organischen Bestandtheile aufzunehmen, wozu vielleicht die durch Wellen und Strömungen verursachten Bewegungen der Pflanzen förderlich sein mögen.

Viel bedeutender als die lebenden Pflanzen sind für die Ernährung der Thiere die abgestorbenen und zerfallenen Gewebspflanzen. Durch Wellenschlag und durch den Sogstrom gelangen diese in das tiefere Wasser und bilden hier den Hauptbestandtheil des Detritus. Andererseits werden auch grosse Mengen von Seegras, die durch Wellenschlag entwurzelt oder abgerissen werden, an den Strand gespült und dienen hier zwei Arten von Flohkrebse, die das Wasserleben mit dauerndem Aufenthalt auf dem Lande vertauscht haben, zur Nahrung. Endlich ist bei der grosspflanzlichen Nahrung auch noch das Holz der Pfähle zu erwähnen, das von einem Isopoden *Limnoria lignorum*, gefressen wird.

### 2. Die kleinpflanzliche Nahrung.

Was die festsitzenden oder am Grunde lebenden Diatomeen anbetrifft, so glaube ich auch ihnen eine grosse Bedeutung als Thiernahrung beilegen zu dürfen. Hensen<sup>3)</sup> erkennt den Diatomeen nur sehr geringen Nährwerth zu. Zwar hat er dabei in erster Linie die Plankton-Diatomeen im Auge, aber ich erwähnte schon, dass die Unterschiede zwischen Grund- und Plankton-Diatomeen sich sehr verwischen. Wie sich pennate Formen im Plankton finden, so kommen auch cyklische am Grunde vor. *Coscinodiscus* und eine dickwandige *Melosira*, die ich nicht bestimmen konnte, habe ich im Darm von manchen Schnecken ebenso häufig gefunden wie im Darm von Planktonzehrern, und zwar mit Zellinhalt. Darum thut man gut, die Diatomeen auf ihren Gesamtnährwerth zu prüfen. Brandt<sup>4)</sup> hat Untersuchungen über den Nährwerth der Diatomeen angestellt, und ist zu dem Ergebniss gekommen, dass die Diatomeen in der That grossen Nährwerth besitzen. Ein von Brandt angestellter Vergleich zwischen der chemischen Zusammensetzung

<sup>1)</sup> Karl Brandt: Ueber den Stoffwechsel im Meere. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, herausgegeben von der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere. Abth. Kiel. Neue Folge. Bd. IV p. 11 (223).

<sup>2)</sup> Karl Brandt: Beiträge zur Kenntniss der chemischen Zusammensetzung des Planktons. Wiss. Meeresunters. Neue Folge. Bd. III Heft 2, p. 45 (3).

<sup>3)</sup> Victor Hensen: Ueber die Bestimmung des Planktons oder des im Meere treibenden Materials an Pflanzen und Thieren. 5. Bericht der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere. Berlin 1887.

<sup>4)</sup> Karl Brandt: Beiträge zur Kenntniss der chemischen Zusammensetzung des Planktons, I. c. p. 89 (47).

der aschefreien Diatomeensubstanz mit der aschefreien Trockensubstanz von Futterpflanzen zeigt, dass der Nährwerth der Diatomeen im Allgemeinen von Futterpflanzen nicht erreicht wird.

	Eiweiss	Fett	Kohlehydrate
Futterwicke, sehr gut . . . . .	26,6	3,0	70,0
Fettweide . . . . .	23,0	5,0	72,0
Lupine, gut . . . . . (Mittel von mittelgutem und sehr gutem Lupinengrünfutter.)	25,5	2,8	71,6
Lupine, sehr gut . . . . .	29,3	2,8	67,8
Erbsenkörner . . . . .	27,2	2,3	70,4
Diatomeen . . . . .	28,7	8,0	63,2

„Man darf allerdings nicht ausser acht lassen, dass mehr als die Hälfte der ganzen Diatomeen-trockensubstanz aus der für die Ernährung werthlosen Kieselsäure besteht. Die Kieselsäureschalen der Planktondiatomeen sind aber recht dünn im Vergleich zu denen der Uferdiatomeen. Trotzdem werden die letzteren viel gefressen. Auch Planktondiatomeen findet man häufig im Darm von Ascidien und anderen Küstenthieren, sowie im Darm von echten Plankthieren, wie Salpen u. s. w. (Brandt <sup>1)</sup>).

Ferner führe ich hier einige Angaben und Citate an, die ich der Karstenschen Diatomeenarbeit entnehme. Karsten erwähnt zunächst selber, dass manche Grunddiatomeenbestände regelmässig von Amöben bewohnt seien, die sich ausschliesslich von den betreffenden Diatomeen nähren dürften, wenigstens habe er nie andere Gebilde von ihrem Körper umschlossen gefunden. Ferner bemerkte Karsten den Schaden, den wenige Exemplare von *Corbula gibba* anrichteten; er schildert, wie diese Muscheln mit dem eingesaugten Wasserstrom alle ihnen erreichbaren Diatomeen aufnähmen. Die Untersuchung des Kothes ergab dann, dass die Schalen mehr oder weniger ausgenutzt waren. Von Apstein und von Zacharias sind Schalen von *Melosira* im Darminhalt von einigen Cladoceren und Copepoden nachgewiesen worden. Lohmann giebt an, dass Appendicularien, Naviculaceen, Coscinodiscen und Peridineen als Nahrung aufnähmen. Auch Murray stellt fest, dass die Copepoden und andere kleine Kruster von Diatomeen leben. Im Darm von jungen Fischen hat Murray ebenfalls Diatomeen gefunden, lässt es aber fraglich, ob als direkte Nahrung oder als Nahrung niederer gefressener Thiere. Nur bei jungen Clupeiden ist er davon überzeugt, dass es sich um direkte Aufnahme handelt, weil die Schalen alle vollständig und gut erhalten waren.

Ergänzt werden diese Angaben durch eine Mittheilung von Meyer und Möbius <sup>2)</sup>. Die beiden Forscher sahen Litorinen die Glaswände des Aquariums abweiden, deren Belag zum grossen Theil von Diatomeen gebildet wird, Lotsy <sup>3)</sup> hat den Darminhalt von *Ostrea*, *Mytilus* und *Mya* untersucht und gefunden, dass die Hälfte desselben aus Diatomeen besteht. Auch durch Fütterungsversuche ist er zu dem Ergebniss gelangt, dass die genannten Muscheln thatsächlich Kieselalgen aufnehmen und verwerthen. Deby <sup>4)</sup> fand im Darm von *Mytilus* 37 Arten Diatomeen. Frenzel <sup>5)</sup> fand Diatomeen häufig im Darm von Fischen etc., misst ihnen aber wie Hensen nur untergeordnete Bedeutung als Nahrung bei. Frenzel

<sup>1)</sup> K. Brandt: Beiträge zur Kenntniss der chemischen Zusammensetzung des Planktons. I. c. p. 89 (47).

<sup>2)</sup> H. A. Meyer und K. Möbius: Die Prosobranchiata und Lamellibranchiata der Kieler Bucht. Leipzig 1872, p. 13.

<sup>3)</sup> J. P. Lotsy: The Food Supply of the Adult Oyster, Soft Clam, Clam and Mussel. in Johns Hopkins University Circulars Vol. XII, Nr. 106.

<sup>4)</sup> Referat aus Archiv für Naturgeschichte, 42. Jahrgang, 2. Band. (Die mir nicht zugängliche Originalarbeit findet sich in Procès-verbal de la Société malacologique de Belgique III, p. 202.

<sup>5)</sup> Joh. Frenzel: Die Diatomeen und ihr Schicksal, in: Naturwissenschaftliche Wochenschrift. XII. Bd., Nr. 14. Berlin 1897.

stützt seine Annahme darauf, dass er im Koth der ebenerwähnten Thiere „völlig unversehrte Diatomeenschalen“ bemerkte. Da Frenzel über die Beschaffenheit des Zellinhaltes nichts angiebt, so scheint mir seine Annahme in Hinblick auf die oben citirten Resultate von Brandt's chemischen Untersuchungen nicht gerechtfertigt. Ich selbst konnte bei einigen Schnecken reinen Diatomeenfrass feststellen und in vielen Thieren fand ich eine grosse Menge Kieselalgen. Bei der Besprechung der betreffenden Thiere werde ich darauf hinweisen.

### 3. Die thierische Nahrung.

Der pflanzlichen Nahrung steht die thierische gegenüber. Man kann diese nicht in derselben Weise eintheilen wie jene. Während die hier in Betracht kommenden Pflanzen in Folge ihrer durchgehend gleichartigen Lebensweise ziemlich einheitlich geartet sind, treten im Thierreiche tiefgehende Unterschiede auf, die dazu zwingen, auch bei dieser Betrachtung dem Gang des Systems zu folgen. Auch macht sich bei der thierischen Nahrung noch ein Unterschied geltend, der bei der vegetabilischen zurücktritt, das ist der zwischen toter und lebender Substanz.

Infusorien und andere Protozoen finden sich in grosser Menge in den Küstenregionen, auf und zwischen Pflanzen lebend; in Folge des Fehlens von Hartgebilden habe ich sie jedoch nie bei der Untersuchung des Darmes höherer Thiere nachweisen können. Nur Foraminiferen fand ich ganz vereinzelt. Tintinnen, die ich oft im Darm von Planktonzehrern antraf, lasse ich hier ausser acht.

Die Schwämme schützen ihr Nadelskelett nicht vor räuberischen Angriffen, zu wiederholten Malen konnte ich konstatiren, dass sie als Nahrung gedient hatten. Pagenstecher<sup>1)</sup> schreibt: „Ehlers scheinen weiche Schwämme den Raubannelliden ein beliebtes Futter zu sein,“ und gerade bei *Nereis pelagica* fand ich Spongienfrass. Keller<sup>2)</sup> giebt dagegen an: „Es ist auffallend, wie (zum Beispiel) Seeschwämme von Fischen und Raubmollusken gemieden werden,“ und führt dies auf einen widerlichen Geruch zurück. Bei unserer *Amorphina panicea* habe ich mich nicht von einem widerlichen Geruch überzeugen können, auch fand ich im Darm einer *Litorina* grosse Schwammstücke, die nach der Form der Nadeln zu *Amorphina* gehörten. Man darf jedoch keineswegs aus dem Vorhandensein einzelner Spongiennadeln im Darm auf Spongienfrass schliessen. Die Nadeln sind in unendlicher Menge im Wasser vertheilt. Wie etwa die Schmetterlingsschuppen im Sommer im Staube, findet man die Schwammspicula im Wasser. Trifft man sie deshalb im Darm vereinzelt oder in spärlicher Menge, so kann man sie, da ihnen zudem noch jeglicher Nährwerth mangelt, bei der Beurtheilung des Darminhaltes ruhig bei Seite lassen. Man könnte annehmen, dass die Schwammnadeln, ebenso wie Sandkörnchen, die ich fast immer antraf, aufgenommen würden, um bei der Zerkleinerung grösserer Nahrungsbestandtheile mitzuwirken. Ich habe jedoch nicht den geringsten Anhaltspunkt für diese Vermuthung gefunden. — Die Medusen enthalten kaum 2% organischer Substanz, und ich habe auch nicht feststellen können, dass sie eine wesentliche Rolle als Thiernahrung spielen, ausgenommen für die Hyperinen, die an ihnen schmarotzen und sie ausfressen. Im Aquarium fiel, wie Herr Dr. Vanhoeffen mir mittheilte, ein junger *Cyclopterus* Quallen an, und Brandt<sup>3)</sup> erwähnt, dass dieser Fisch sie gerne frässe. Möbius und Heincke<sup>4)</sup> berichten ferner, dass die Makrelen Medusen fressen, vermuthen aber, dass es diesen Fischen weniger um die Quallen, als um die Hyperinen zu thun sei. Interessant ist die Mittheilung des Japaners Kishinouye<sup>5)</sup>, dass zwei Quallen der Gattung *Rhopima* in Japan und in China ein wohlschmeckendes Gericht liefern und auch als Fischköder benutzt werden.

Unter den Stachelhäutern dient nach Möbius und Heincke<sup>6)</sup> *Ophioglyphia* vielen Nutzfischen, besonders den Plattfischen zur Nahrung. Im Darm der von mir untersuchten Thiere habe ich nie Reste von Echinodermen gefunden. *Asteracanthion rubens* soll nach Marshall<sup>7)</sup> giftig sein. Marshall beruft sich

<sup>1)</sup> Alexander Pagenstecher: Allgemeine Zoologie oder Grundgesetze des thierischen Baus und Lebens. IV. Buch. Berlin 1877. p. 87.

<sup>2)</sup> Conrad Keller: Das Leben des Meeres. Leipzig 1895. p. 47.

<sup>3)</sup> Karl Brandt: Beiträge zur Kenntniss der chemischen Zusammensetzung des Plankton. I. c. p. 46 (4).

<sup>4)</sup> K. Möbius und Fr. Heincke: Die Fische der Ostsee, in: 4. Bericht der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere. Kiel 1883. p. 216.

<sup>5)</sup> K. Kishinouye: Edible Medusae, in: Zoolog. Jahrbücher, Abth. System. 12. Band, p. 215.

<sup>6)</sup> I. c.

<sup>7)</sup> William Marshall: Die deutschen Meere und ihre Bewohner, p. 161.

auf zwei Franzosen, Brounié und Durandau. Diese fütterten Hunde mit Seesternen und beobachteten, dass die Hunde heftig erkrankten und einige von ihnen starben.

Reiches Nährmaterial liefern die Würmer. Die Bedeutung der Nemertinen und der gemeinen kleinen freilebenden Nematoden (*Oncholaimus*) als Nahrung habe ich nicht ermitteln können, da ihnen nennenswerthe Hartgebilde fehlen. Turbellarien und Gephyreen sind zu spärlich, als dass sie eine bedeutende Rolle in dieser Hinsicht spielen könnten. Uebersichtlich sind dagegen die Chätopoden. Fischen, Krebsen und Individuen der eigenen Gattungen und Arten fallen sie zum Opfer. Jedoch ist auch hier wieder Vorsicht geboten, da die unlöslichen Chitinborsten, ähnlich wie die Kieselnadeln der Schwämme, weit im Wasser verbreitet sind und oft als nebensächliche Bestandtheile in den Darm von Thieren gelangen.

Die Krebse bilden die Hauptnahrung der meisten von mir untersuchten kleineren Fische. Bei der Einzelbesprechung werde ich eingehender darauf zurückkommen.

Muscheln und Schnecken sind durch ihre Schalen gegen viele Angriffe geschützt, für viele Fische bilden sie jedoch einen Hauptbestandtheil der Nahrung. Auch anderen Thieren fallen sie zur Beute, in erster Linie dem Seestern, der sich hauptsächlich von ihnen nährt. Die Muscheln haben wahrscheinlich auch nach ihrem Tode noch eine grosse Bedeutung als Thierernährung. In Folge der Zersetzung der Adduktoren klaffen die Spalten auseinander und der Weichkörper wird allen möglichen Thieren zugänglich. Im Aquarium beobachtete ich, wie eine *Litorina* in einer Miesmuschel, die geöffnet ausgenommen und dann wieder in den Behälter geworfen worden war, die Reste der Schliessmuskeln verzehrte. Nacktschnecken, anscheinend von der Gattung *Doris*, fand ich im Darm einer jungen *Platessa* vereinzelt, im Darm einer andern in grösserer Zahl.

Dass auch die Ascidien eine Bedeutung als Nährmaterial besitzen, schreibt Lang.<sup>1)</sup> „Gewisse Fische . . . . zerpflücken die Ascidien, um sich von ihren Eingeweiden zu ernähren. Lacaze-Duthiers hat beobachtet, wie Ascidien der Gattung *Molgula*, deren Mantel sich mit Sand bedeckt, von einem Tag zum andern massenhaft von Krabben, vornehmlich *Cancer maenas*, zerstückelt und verzehrt wurden, sodass nur die leeren Mantelhüllen übrig blieben.“

Auf Fischreste bin ich bei meinen Darmuntersuchungen nie gestossen, doch ist es bekannt, dass Fischlaich, junge Exemplare und kleine Arten den grösseren Fischen zur Nahrung dienen. Möbius und Heincke<sup>2)</sup> berichten übereinstimmend mit Benecke<sup>3)</sup> dass die beiden hier vorkommenden Lophobranchier, *Nerophis* und *Siphonostoma* von grösseren Raubfischen nicht nur nicht gefressen, sondern sogar absichtlich gemieden werden. Im Aquarium sah ich, wie eine grosse lebende Seenadel am Kopfende von einem *Carcinus* gepackt worden war und langsam verzehrt wurde; bei einem Fütterungsversuch konnte ich beobachten, wie ein junges *Siphonostomum* von einer *Idothea* angefallen und gefressen wurde; im Aquarium gestorbene Schlangennadeln sollen von *Asteracanthion* verspeist worden sein.

#### 4. Das Plankton.

Die Erkenntniss, dass das Plankton eine Nahrungsquelle von ganz hervorragender Bedeutung ist, ist verhältnissmässig neu. Möbius<sup>4)</sup> führt noch in einer Arbeit aus dem Jahre 1871 als Hauptnahrung für Muscheln die „Moderttheilchen der toten Pflanzen“, sowie die organischen Reste an, die die grossen Ströme in das Meer tragen, ohne das Plankton zu berücksichtigen. Erst durch Hensen und Brandt ist das Plankton zu voller Würdigung als Nährmaterial gelangt. Freilich lässt Ernst Voges in seiner 1888 erschienenen Bearbeitung der dritten Auflage des oben citirten Schleidenschen Werkes das Plankton auch noch ausser acht. Brandt<sup>5)</sup> hat das Plankton chemisch auf seinen Nährwerth untersucht und ist zu dem Ergebniss gekommen, dass derselbe zwar nach den Jahreszeiten sehr schwankt, aber durchgehend recht hoch ist. Am niedrigsten ist er in den Frühlingsmonaten, weil dann die Diatomeen mit ihren unverdaulichen Kieselschalen den Hauptbestandtheil des Planktons bilden.

<sup>1)</sup> Arnold Lang: Ueber den Einfluss der festsitzenden Lebensweise auf die Thiere. Jena 1888, p. 109.

<sup>2)</sup> l. c. p. 247.

<sup>3)</sup> Berthold Benecke: Fische, Fischerei und Fischzucht in Ost- und Westpreussen. Königsberg 1881.

<sup>4)</sup> K. Möbius. Das Thierleben am Boden der deutschen Ost- und Nordsee. Berlin 1871.

<sup>5)</sup> Karl Brandt. Beiträge zur Kenntniss der chemischen Zusammensetzung des Planktons. I. c.

Fangzeit	Eiweiss	Fett	Kohlehydrate	Asche
3. 10. 92.	21,84	2,12	66,10	9,94
13. 10. 92.	20,24	2,26	68,95	8,55
15. 11. 92.	21,01	3,21	60,07	15,71
14. 2. 93.	20,41	4,35	45,50	29,68
15. 3. 93.	13,45	2,58	23,60	60,08
2. 4. 93.	15,56	4,24	18,79	61,41
5. 5. 93.	36,54	1,58	23,07	38,77
28. 8. 93.	33,56	8,70	38,31	19,41
28. 9. 93.	21,29	3,20	39,30	36,14

Ein Vergleich des Herbst- und Winterplanktons mit einigen Futterstoffen ergibt nach Brandt:

	Eiweiss	Fett	Kohlehydrate	Asche
Plankton . . .	20,2—21,8	2,1—3,2	60,0—68,9	8,5—15,7
Fettweide . . .	20,6	4,5	64,6	10,1
Lupine . . . .	20,6	2,6	72,0	4,6

Die meisten von mir untersuchten Planktonzehrer sind festsitzende oder zum wenigsten keine freischwimmenden Thiere. Die Muscheln, die, wie wir sehen werden, in der Kieler Fördrde das Hauptkontingent der Planktonfresser stellen, leben am Boden im Mud oder Sand, oder auch an Pfählen und anderen im Wasser befindlichen Gegenständen. Besonders von den am Grunde lebenden Muscheln kann man nicht erwarten, dass sie reines Plankton in sich aufnehmen. Schiffsschrauben, Fischernetze, grössere Thiere, vielleicht auch Wellen und Strömungen rühren den lockeren Mudboden beständig auf und vermengen das Plankton mit Bestandtheilen des Bodens. An den Pfählen spielen sich ähnliche Vorgänge ab. Die sich an ihnen brechenden Wellen reissen kleine Pflanzenstückchen und Holztheilchen los und spülen die zwischen den Muschelklumpen sich sammelnden Sandkörnchen und Detritustheilchen ab; dadurch wird das umgebende Wasser in ähnlicher Weise verunreinigt wie am Grunde. Es fragt sich nun, ob diese Beimengungen für die Ernährung werthlos sind, oder ob auch sie Bedeutung haben. Abgesehen von Sandkörnchen, die zweifellos werthlos sind, bestehen diese Beimengungen fast immer aus einer feinen braunen unkenntlichen Masse, in der sich nicht selten organische Reste, vornehmlich pflanzlicher Natur, vorfinden. Diese braune unkenntliche Masse stellt ohne Zweifel einen schon stark in Zersetzung begriffenen Detritus dar. Lotsy<sup>1)</sup> spricht diesem eine wesentliche Bedeutung als Nahrung ab, da sich bei der Untersuchung des Kothes von *Ostrea*, *Mytilus* und *Mya* ergab, dass der Detritus scheinbar unverändert war, „The decaying organic matter was apparently unaltered“. Nun habe ich aber bei Thieren, die sich ganz bestimmt von Detritus nähren, wie die Gephyreen und andere Würmer, auch keinen sichtbaren Unterschied in der Beschaffenheit des Darminhaltes im vorderen und hinteren Theil wahrnehmen können. Deswegen theile ich die Ansicht von Frenzel<sup>2)</sup>, dass der Detritus eine gute Nahrung ist. Die Bestandtheile wie Cellulose, sind schon „gelockert und der Verdauung leichter zugänglich“. Bestärkt werde ich in meiner Ansicht durch den Umstand, dass die meisten Muscheln nicht auf dem relativ detritusfreien Sandboden, sondern auf Mudgrund leben.

### 5. Der Detritus.

Dass der Detritus thatsächlich eine reiche Nahrungsquelle ist, geht schon daraus hervor, dass sich eine ganze Reihe von Thieren, wie ich schon andeutete und unten weiter ausführen werde, ausschliesslich

<sup>1)</sup> l. c.

<sup>2)</sup> Joh. Frenzel: Zur Biologie von *Dreissensia polymorpha* Pallas. in Archiv für die gesammte Physiologie Bd. 67, p. 187.

von ihm nährt. Der Detritus bedeckt den Grund der Föhrde mit einer mehr oder weniger dicken Schicht und wird von abgestorbenen, in Zerfall begriffenen pflanzlichen und thierischen Organismen gebildet. Am stärksten ist diese Schicht in der Mitte der Föhrde, und zwar aus zwei Gründen. Der Boden senkt sich gegen die Mitte zu und ist hier durchweg am tiefsten. So ist hier die Wasserhöhe und mit ihr der Reichthum an Organismen am grössten. „Indem nun die mikroskopischen Organismen tot gleich einem Regen zu Boden sinken, liefern sie organische Substanz“ (Pagenstecher<sup>1)</sup>). Die Mudfresser können darum, wie Brandt<sup>2)</sup> erwähnt, zu Planktonzehrern werden, indem sie die zu Boden gesunkenen Planktonorganismen fressen. Zweitens werden die abgestorbenen Organismen der Küstengebiete allmählich nach dem tieferen Wasser hingeführt, und zwar weniger, wie Möbius<sup>3)</sup> diese Erscheinung darzustellen gesucht hat, in Folge des Druckes nachfolgender Partien, als vielmehr durch den landabwärtswirkenden Sogstrom. Im Detritus prävaliren stets die vegetabilischen Bestandtheile, weil sie widerstandsfähiger sind als die thierischen. Dieselben Ursachen, die eine Verunreinigung des Planktons am Grunde bewirken, verhindern auch, dass sich der Detritus ganz rein ablagern kann. Wir finden ihn immer stark mit Sand durchsetzt, und er wird auch so von den Detritusfressern aufgenommen.

#### 4. Ueber die Nahrung der von mir untersuchten Arten.

Nach demselben Prinzip, nach dem wir die Nahrung eingetheilt haben, können wir auch die Konsumenten eintheilen in:

1. Grosspflanzenfresser,
2. Kleinpflanzenfresser,
3. Thierfresser,
4. Planktonzehrer,
5. Detrituszehrer.

Die Thierfresser zerlege ich wieder in Räuber und Aasfresser, will jedoch gleich bemerken, dass diese Eintheilung mehr theoretischer Natur ist, denn ich habe kein Thier gefunden, von dem ich mit Bestimmtheit angeben könnte, dass es ein typischer Aasfresser sei; die Versuche von Buerkel scheinen mir nicht einwandfrei, und ihre Ergebnisse werden theilweise durch die meiner Untersuchungen und Versuche zweideutig. Auch die Unterschiede zwischen den grösseren Gruppen, wie Pflanzenfresser und Fleischfresser, oder Detritus- und Planktonzehrer sind nicht streng durchzuführen. Die meisten Thiere sind omnivor, das heisst, sie nehmen alles, wessen sie habhaft werden können. Immerhin lässt sich meist eine Hauptnahrung erkennen, und ich will deshalb die Eintheilung auch beibehalten, jedoch mit der Einschränkung, dass ich vor die Bezeichnungen „Pflanzenfresser“ u. s. w. das Wörtchen „vorwiegend“ setze.

##### 1. Thiere, die sich vorzugsweise von grosspflanzlicher Kost nähren.

Wie schon erwähnt, sind es nur wenig Thierarten, die hierher gehören, die aber zu den gemeinsten der Kieler Bucht zählen. Unter den von mir untersuchten Thieren sind folgende Spezies als Grosspflanzenfresser zu bezeichnen:

<i>Idothea tricuspidata</i> Desm.	<i>Amphithoe podoceroide</i> Rathke.
<i>Jaera marina</i> L.	<i>Orchestia litorea</i> L.
<i>Gammarus locusta</i> L.	<i>Litorina litorea</i> L.
<i>Amathilla Sabine</i> Leach.	<i>Acera bullata</i> Müller.

Von 34 untersuchten Exemplaren des *Idothea tricuspidata* hatten 29 den Darm hauptsächlich mit Seegras-, Ulven- und Florideenstücken, sowie mit fadenförmigen Algen gefüllt, entweder nur mit einer oder aber auch mit mehreren der genannten Pflanzensorten. Bei vier Thieren war der Darm leer, und im

<sup>1)</sup> Alex. Pagenstecher: Ueber die Thiere der Tiefsee, Berlin 1879.

<sup>2)</sup> Karl Brandt: Beiträge zur Kenntniss der chemischen Zusammensetzung des Planktons. I. c. p. 45 (3).

<sup>3)</sup> Karl Möbius: Wo kommt die Nahrung für die Tiefseethiere her? in Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Band 21, p. 294.

Darm eines einzigen fand ich statt der Pflanzen feine braune unkenntliche Masse; in geringerer Menge fand ich diese übrigens im Darm fast sämmtlicher untersuchten Thiere. Ob es sich dabei um Detritus oder um Verdauungsprodukte handelt, muss ich unentschieden lassen. Der Zellinhalt der gefressenen Pflanzenstücke war nur selten noch gut erhalten, meist war er deutlich zersetzt und braun gefärbt, oder auch die Zellen waren leer. Im Darm sämmtlicher Thiere, die überhaupt Darminhalt besaßen, fand ich auch Diatomeen in wechselnder Menge. Immer waren es Grundformen, die vermuthlich auf den gefressenen Pflanzenstücken gegessen haben. Nur in einem Exemplar, das ich am 19. Juni 1899 im Seegras bei Mönkeberg gefangen habe (Tab. Nr. 8) fand ich eine Unmenge von *Synedren*, die in langen regelmässigen Zügen das Präparat durchzogen. Zweifellos war ein ganzer Diatomeenrasen gefressen worden. Im übrigen waren es meist *Synedra* und *Cocconeis*, *Rhabdonema*, *Rhoicosphenia*, *Grammatophora*, Naviculaceen, *Coccinodiscus* und andere, die meist durcheinander im Darm vorkamen. Die Schalen waren gewöhnlich leer, nur bei *Rhoicosphenia* und *Grammatophora* waren die Chromatophoren fast immer erhalten. — Thierische Reste habe ich nur in sieben Fällen gefunden, in fünf von ihnen waren es Bruchstücke von Krebspanzern, die jedoch so zertrümmert waren, dass ich sie nicht näher bestimmen konnte. Ein Thier, dasselbe, das den Diatomeenrasen gefressen hatte, hatte mehrere Ostracoden im Darm und im Darm von fünf Exemplaren fand ich Eizellen. Das spärliche Vorhandensein animalischer Bestandtheile muss befremden, denn sowohl durch Versuche als auch durch gelegentliche Beobachtungen konnte ich mich davon überzeugen, dass *Idothea* animalische Kost keineswegs verschmäht. So zum Beispiel habe ich eine 11 mm lange *Idothea* mit einer 35 mm langen Seenadel (*Siphonostoma typhle*) anfangs in einer flachen Schale, dann in einem breiten Becherglase zusammen gebracht. Sofort setzte sich die Assel am Fisch fest, und liess ihn trotz der kräftigen Abschüttelungsversuche seines Opfers nicht los. Die Bewegungen der Seenadel wurden immer schwächer und schwächer und schliesslich lag sie regnungslos, vermuthlich tot, am Boden des Gefässes. Am andern Morgen war der Fisch an der Bauchseite stark angefressen. — In einer Reuse, die Buerkel in der Strander Bucht ausgelegt hatte, und die als Köder faules Fischfleisch enthielt, fanden sich nach 3×24 Stunden eine sehr grosse Menge Idotheen und einige Exemplare von *Gobius niger*. Eines der letzteren war tot, und ebenfalls an der Bauchseite stark angefressen. Auf ähnliche Beobachtungen mag es zurückzuführen sein, dass sich in der einschlägigen Litteratur verschiedentlich Angaben finden, die diesem Isopoden rein animalische Kost zusprechen, so zum Beispiel, wie Karl Matzhoff<sup>1)</sup> erwähnt, bei Desmarest und Lamarck. Die gegentheilige Ansicht, die unter Anderen Möbius<sup>2)</sup> ausgesprochen hat, dass nämlich *Idothea* rein pflanzliche Nahrung wählt, stützt sich wohl ausschliesslich auf Darmuntersuchungen und auf gelegentliche Beobachtungen im Aquarium. Hier sieht man die Asseln meist auf den Seegrasblättern sitzen und kriechen, und gelegentlich auch davon fressen. Wie ich schon in der Methodik hervorgehoben habe, zerfallen thierische Bestandtheile viel schneller als pflanzliche; darauf wird sich das spärliche Vorhandensein thierischer Nahrung im Darm der Idotheen wohl in erster Linie zurückführen lassen. Nach Matzhoff „lässt sich das Ueberwiegen der pflanzlichen Bestandtheile . . . auch ohne Schwierigkeit aus dem Ueberwiegen der Pflanzen an ihren Aufenthaltsorten . . . erklären.“ Matzhoff erhielt Gesellschaften von Idotheen wochenlang sowohl bei rein vegetabilischer als auch bei rein animalischer Nahrung lebend und beim besten Wohlbefinden. „Die Thiere nahmen alle Arten lebender und toter, ja verwesender Kost an. Fütterte man die Thiere mit Stücken frisch zerstückelter Genossen, so stürzten sie sich über die noch zuckenden Theile her und begannen an ihnen zu fressen, wobei nur die grösseren Chitinbestandtheile übrig gelassen wurden.“ „Dass *Idothea* vor keiner irgendwie brauchbaren Kost zurückscheut, geht auch daraus hervor, dass sie sogar Netze annagt. Das haben bereits Desmarest und Roux erwähnt und konnten mir Fischer des Kieler Hafens bestätigen.“ Spence Bate und Westwood<sup>3)</sup> citiren aus Dalyells „Powers of Creation: „this creature feeds voraciously, seizing and carrying off prey in its fore limbs. It also devours the smaller crustacea and mussels very readily.“ Die vereinzelt Planktonorganismen, die ich in einigen Thieren — in Nr. 8 zwei dornige Cysten und in Nr. 13 einen *Tintinnus* — halte ich für zufällige Be-

<sup>1)</sup> Karl Matzhoff: Ueber die Färbung von *Idothea tricuspidata* Desm. Inaug. Diss. Kiel. Jena 1882. p. 28.

<sup>2)</sup> Karl Möbius: Die wirbellosen Thiere der Ostsee. In 1. Jahresbericht der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere. Berlin 1873. p. 97 pp.

<sup>3)</sup> Spence Bate and Westwood: A history of the British sessile-eyed Crustacea. London 1863. p. 382.

*Idothea tricuspidata* Desm.

Nr.	Länge in mm	Fang- zeit	Fangort	Diatomeen	Peridineen	Gewebspflanzen	Tintinnen	Metazoen	Sonstiges	Bemer- kungen
1. u. 2.	?	11. 1. 1899	Lebendes Seegras, Bellevue	Grundformen, vor- wiegend Cocconeis	—	viel Seegrasstücke, Fadenalgen	—	—	—	—
3.	15	17. 6. 1900	Seegras, Wiker Bucht	Synedren und andere	—	Seegrasstücke und besond. Fadenalgen	—	—	—	—
4.	15	"	"	Synedren und andere	—	—	—	—	viel unkennt- liche Masse	—
5.	14	"	"	—	—	—	—	—	—	Darm leer
6.	13	"	"	Synedren und andere	—	vereinzelte Seegras- und Algenstücke	—	—	viel unkennt- liche Masse	—
7.	9	"	"	wenig	—	Seegrasstücke (und Fadenalgen) vereinzelte	—	—	—	—
8.	25	19. 6. 1899	Seegras bei Mönkeberg	sehr viele Grund- formen, vorwiegend Synedren	—	Seegrasstücke und Fadenalgen	—	Ostracoden und grosse Crustaceen- reste	2 dornige Cysten	Synedren in langen Zügen
9.	?	"	"	—	—	—	—	—	—	Darm leer
10.	?	"	"	Grundformen	—	Seegrasstücke, Fadenalgen	—	Crustaceenreste	—	—
11.	16	18. 6. 1900	Seegras bei Möltenort	Grundformen vorwiegend, Synedren sehr viel	—	Ulven und Fadenalgen	—	—	—	—
12.	12	"	"	—	—	—	—	—	—	Darm leer
13.	12	"	"	Grundformen, vorwiegend Synedren	—	Ulven- und Seegras- stücke, Fadenalgen	1 T. ventricosus	—	—	—
14. u. 15.	15	"	"	Grundformen, vorwiegend Synedren	—	Ulven- und Seegras- stücke, Fadenalgen	—	—	—	—
16.	15	"	"	Grundformen, vorwiegend Synedren	—	fast nur Fadenalgen	—	—	—	—
17. u. 18.	14 13	23. 7. 1900	Florideen und Seegras, Strander Bucht	Grundformen, vorwiegend Synedren	—	Florideenstücke	—	—	—	—
19. u. 20.	15	"	"	Grundformen, vorwiegend Synedren	—	Florideenstücke, grosse Seegrasstücke	—	—	—	—
21.	?	21. 2. 1899	"	Synedren und andere Grundformen	—	Florideentriebe und -stücke, Fadenalgen, Seegrasstücke	—	—	—	—
22.—24.	?	5. 8. 1899	treibendes Seegras, Strander Bucht	vorhanden	Dinophysis, Prorocentrum vereinzelte	Seegrasstücke	T. ventricosus vereinzelte	grosse Crustaceenreste, Eizellen	—	—
25. u. 26.	?	"	—	vorhanden	Dinophysis, Prorocentrum vereinzelte	Seegrasstücke	T. ventricosus vereinzelte	Eizellen	—	—
27.—30.	?	6. 12. 1899	Kleverberg	Grundformen	—	Seegrasstücke, Algentriebe	—	—	—	—
31.	20	28. 10. 1899	Florideen bei Boje Bülk A	Cocconeis und andere Grundformen	—	Seegrasstücke	—	—	—	—
32. u. 33.	15 10	"	"	Grundformen	—	Seegras- und vorwiegend Algenstücke	—	—	—	—
34.	11	23. 7. 1900	Strander Grasberg	—	—	—	—	—	—	—



standtheile. In den Exemplaren Nr. 22—26 jedoch fanden sich Planktonorganismen in grösserer Zahl. Ich habe diese Asseln, die an treibendem Seegras sassen, mit einem Oberflächennetz in der Strander Bucht gefangen. Vermuthlich werden die Peridineen, Tintinnen und Eizellen von den *Idotheen* erst in dem Netz aufgenommen worden sein. Sandkörnchen, die ich verschiedentlich fand, lasse ich unberücksichtigt.

Von *Jaera marina* habe ich nur fünf Exemplare untersucht. In einem einzigen Thier fand ich kleine Crustaceenreste, in den anderen vier nur Seegras- und Algenstücke mit Grunddiatomeen, vornehmlich *Synedra*. Danach scheint *Jaera* eine ähnliche omnivore Lebensweise zu führen wie *Idothea*. Sye <sup>1)</sup> schreibt: „Ihre Nahrung besteht meist aus pflanzlichen Stoffen, die sie am Meeresboden antreffen, doch verschmähen sie auch thierische Nahrung nicht, selbst tote Exemplare der eigenen Art werden nicht verschont“.

*Jaera marina* Fabr.

Nr.	Länge in mm	Fangzeit	Fangort	Diatomeen	Gewebspflanzen	Metazoen	Unkenntliche Masse	Sand
1. u. 2	ca. 5 ca. 6	17. 9. 1900	Strand bei Heikendorf	Synedren u. and. in spärlicher Menge	Algen- und Seegrasstücke	—	viel	vorhanden
3.	ca. 8	„	„	Synedren u. and. in spärlicher Menge	Algen- und Seegrasstücke	kleine Crustaceenstücke	viel	vorhanden
4.	ca. 8	„	„	Synedren in spärlicher Menge	sehr viel Seegras- und vorwiegend Algenstücke	---	?	wenig
5.	ca. 11	„	„	Synedren in spärlicher Menge	sehr viel Algenstücke	--	?	wenig

Der *Idothea* ähnlich im Vorkommen und Ernährungsweise ist *Gammarus locusta*, der gemeinste Flohkrebs der Kieler Förde (Tabelle siehe S. 19 u. 20). Ich habe 38 Thiere untersucht und in allen mit Ausnahme von 7, deren Darm entweder leer oder spärlich oder mit unkenntlicher Masse gefüllt war, Seegras- und Algenstücke gefunden. Diatomeen waren nicht so regelmässig wie bei *Idothea* nachzuweisen; andererseits fand ich sie im Darm einiger Thiere, in denen nur spärliche Pflanzenstücke vorhanden waren, in grosser Menge. Vermuthlich werden sie von den betreffenden Thieren abgeweidet worden sein, wobei dann einzelne Stücke der als Unterlage dienenden Pflanzen mit abgerissen sein mögen. Thierische Reste habe ich auch bei *Gammarus* nur spärlich gefunden. Abgesehen von vereinzelt Schwammnadeln und einer Chätopodenborste, die sicherlich keine Bedeutung gehabt haben, stiess ich wiederholt auf zertrümmerte kleine oder grössere Crustaceenreste, die keine Deutung mehr zulassen. Dass sie nicht etwa bei der Präparation der Thiere in das Präparat gekommen sein konnten, sah ich daraus, dass sie stets leer und ohne Pigment waren. Von Planktonorganismen habe ich im Darm eines Thieres (Nr. 1) Bruchstücke von mehreren Ceratien (*C. tripos*) gefunden; besonders auffallend ist das Vorkommen verschiedener Organismen des Süsswasserplanktons im Darm der letzten 10 Thiere, die aus dem Kaiser Wilhelm-Kanal von km 89,5 stammen, und dort zwischen Muscheln, Schnecken und Balaniden gelebt haben. Die Protococcoideen, die sich vereinzelt im Darm einiger dieser Thiere fanden, waren leer, ebenso verschiedene der Rotatorien. Ob die Organismen als lebende Planktonwesen oder als tote Bestandtheile des zwischen den Muscheln sich ansammelnden Detritus aufgenommen worden sind, lässt sich schwer entscheiden. Mehrere Pollenkörner, von Coniferen stammend, und einige Stücke prosenchymatösen Holz- (?) gewebes werden wohl nebensächliche Bestandtheile gewesen sein. Auch von der Ernährungsweise dieses Krebses geben die Darmuntersuchungen allein kein richtiges Bild. Zwar sieht man im Aquarium *Gammarus* auch oft Pflanzen fressen und Hensen <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Christ. Georg Sye: Beiträge zur Anatomie und Histologie von *Jaera marina*. Inaug.-Dissert. Kiel. Kiel 1887, p. 8.

<sup>2)</sup> l. c. p. 101.

schreibt, dass *Gammarus* und andere Amphipoden in Gemeinschaft mit *Idothea* in seinem Versuchsaquarium grossen Schaden unter den Roth- und Braunalgen angerichtet haben. Aber man kann auch beobachten, wie *Gammarus* mit grosser Begierde nach den Miesmuschelstückchen fahndet, die als Futter in die Aquarien geworfen werden.

Bei Fütterungsversuchen erwies sich *Gammarus* als ein gefräßiger Räuber. So liess ich einmal zwei Exemplare, 23 beziehungsweise 15 mm lang, 22 Stunden hungern und setzte dann eine etwa 40 mm lange *Capitella capitata* in das Gefäss, in dem sich die Krebse befanden. Sofort stürzten sich diese auf den Wurm und hatten ihn in kaum einer halben Stunde bis auf geringe Reste verzehrt. Ein anderes Mal brachte ich zwei mittelgrosse *Gammarus*, ohne sie vorher in filtrirtem Wasser hungern zu lassen, in ein Gefäss, in dem sich eine ca. 25 mm lange *Mysis flexuosa* befand. Auch diese fiel den Flohkrebsen nach kurzer Jagd zum Opfer und war bald verzehrt. Wenn ich den Krebsen gleichzeitig Seegras und animalische Nahrung anbot, wurde meistens ersteres vorgezogen.

Auch *Amathilla Sabinei* (Tabelle siehe S. 21) rechne ich zu den Thieren, die sich vorwiegend von grosspflanzlicher Kost nähren. Freilich habe ich im Darm zweier Individuen keine Pflanzenstücke gefunden, aber in beiden Fällen war der Darm auch nur spärlich gefüllt. In den übrigen untersuchten Thieren waren grössere Pflanzenstücke in kleinerer oder grösserer Menge vorhanden. Diatomeen waren immer vorhanden und unter ihnen prävalirten gewöhnlich Synedren und die schon erwähnten, nicht genau zu bestimmenden Melosiraketten. Von thierischen Bestandtheilen des Darminhaltes sind zu erwähnen: Spongiennadeln, die ich in jedem Thier vereinzelt, in einem etwas zahlreicher fanden, in einem Darm vereinzelt zerbrochene Chätopodenborsten, in drei Exemplaren vereinzelt leere Eizellen und schliesslich in einem Thier eine Halacaride; ein Thier hatte auch einen *Tintinnus ventricosus* aufgenommen.

Von *Amphithoë podoceroide*s habe ich nur sechs Exemplare untersucht, von denen ich fünf am 6. November 1899 am Kleverberg und eins am 23. Juli 1900 am Strander Grasberg gefangen hatte. Sie hatten sämmtlich grosse Algenstücke — zum Theil mit Diatomeen — im Darm. Animalische Bestandtheile sind mir nicht aufgefallen.

*Amphithoë podoceroide*s Rathke.

Nr.	Länge in mm	Fangzeit	Fangort	Darminhalt
1.—5.	?	6. 11. 1899	Kleverberg	Algenstücke, besonders junge Triebe
6.	12	23. 7. 1900	Strander Grasberg	grosse Florideenstücke mit Diatomeen

Ebensowenig habe ich thierische Reste im Darm von *Orchestia litorea* (Tabelle siehe S. 22) bemerkt, sondern nur grössere oder kleinere Pflanzenstücke mit spärlichen Diatomeen. *Orchestia* hat, wie schon erwähnt, das Wasserleben aufgegeben und hält sich in dem an den Strand gespülten Seegras auf. Doch soll dieser Krebs, ebenso wie der verwandte *Talitrus*, nicht ausschliesslich auf pflanzliche Nahrung angewiesen sein und thierische Nahrung keineswegs verschmähen. Spence Bate und Westwood<sup>1)</sup> schreiben darüber — in erster Linie freilich von *Talitrus* — wie folgt: „ . . . . they come out to feed upon any carrion left by the retiring tide. Offal which would otherwise decompose and infect the air is thus by their assistance often rapidly removed. They are not very daintly feeders. We have seen them enjoying their repast upon a common earthworm; drowned puppies and other mammals afford a luxury to thousands; and, when they can get nothing else, they are content to feed upon each other“.

<sup>1)</sup> l. c. p. 21.

*Gammarus locusta* L.

Nr.	Länge in mm	Fangzeit	Fangort	Diatomeen	Peridineen	Proto- coccoideen	Gewbspflanzen	Metazoen	Unkennt- liche Masse	Sand	Be- merkungen
1.	?	11. 1. 1899	Seegras bei Bellevue	Grunddiatomeen spärlich	Ceratium- stücke nicht selten	—	sehr viel Seegrasstücke; auch andere Reste	Reste von kleinen Crustaceen	?	?	—
2.—6.	?	20. 11. 1899	Strand bei Bellevue	—	—	—	sehr viel Seegrasstücke, auch Ulven- und andere Algenstücke	—	?	vor- handen	—
7.	14	18. 6. 1900	Seegras und Ulven bei Möitenort	Synedren in geringer Zahl	—	—	grössere Reste spärlich	grössere Crustaceenreste spärlich	sehr viel	spärlich	—
8.	16	"	"	Grundformen vorhanden	—	—	grosse Ulven- und andere Pflanzenstücke	—	?	spärlich	—
9.	17	"	"	Grundformen vereinzelt	—	—	vereinzelte Reste	grössere Crustaceenreste vereinzelt	?	?	nur der Vorderdarm gefüllt
10. u. 11.	15 20	"	"	—	—	—	—	—	—	—	Darm leer
12.	8	23. 7. 1900	Florideen vom Strander Grasberg	sehr viel	—	—	sehr viel verschiedene Reste	—	?	vor- handen	—
13. u. 14.	9 10	"	"	sehr viel	—	—	spärliche Reste	—	?	vor- handen	—
15.	10	"	"	vorhanden	—	—	vorwiegend grosse Algenstücke	—	?	?	—
16.	11	"	"	—	—	—	—	—	—	—	Darm leer
17.—20.	?	6. 12. 1899	Kleverberg	—?	—	—	Algenstücke	—	?	?	—
21. u. 22.	?	"	"	—?	—	—	Algen- und Seegrasstücke	—	?	?	—
23.	?	"	"	—?	—	—	nur spärliche Seegrasstücke	—	?	?	—
24.	?	"	"	—	—	—	—	—	—	—	Darm leer

*Gammarus locusta* L. (Fortsetzung.)

Nr.	Länge in mm	Fangzeit	Fangort	Diatomeen	Peridineen	Proto- coccoideen	Gewebspflanzen	Metazoen	Unkennt- liche Masse	Sand	Be- merkungen
25.	?	18. 10. 1899	Sand mit Tang und Seegras bei Boje Kiel B	---	---	---	Seegras- und Algenstücke	---	?	?	---
26.	?	"	"	ziemlich viel	---	---	Seegras- und Algenstücke	---	?	?	---
27. u. 28.	?	"	"	ziemlich viel	---	---	vorwiegend Algenstücke	---	?	?	---
29.	9	9. 6. 1900	K. W.-K. km 89,5 Pfahl	---	---	---	vereinzelt; 1 Coniferenpollen- korn	vereinzelt; 1 Anuraea tecta	vor- handen	vor- handen	nur der Vorderdarm gefüllt
30.	14	"	"	---	---	---	vereinzelt; 1 Coniferenpollen- korn	vereinzelt; 1 Anuraea	vor- handen	vor- handen	nur der Enddarm gefüllt
31.	14	"	"	vereinzelt	---	---	grössere Reste ziemlich spärlich, mehrere Pollenkörner	kleine Crustaceenreste	vor- handen	vor- handen	---
32.	13	"	"	vorhanden	---	---	grössere Reste spärlich, Pollenkörner wiederholt	kleine Crustaceenreste	vor- handen	vor- handen	---
33.	15	"	"	---	---	---	---	---	---	---	Darm leer
34.	16	"	"	Synedren und Naviculaceen spärlich	---	Pediastrum vereinzelt	Starkwandige (Holz-?) Zellen in grösseren Stücken, Pollenkörner vereinzelt	Anuraea tecta viel	sehr viel	?	---
35.	14	"	"	---?	---	---	vereinzelt grössere Reste	1 Nereidenborste, 1 Anuraea, 1 Spongiennadel, kleine Crustaceen- reste	viel	viel	---
36.	14	"	"	Synedren und Naviculaceen spärlich	---	Pediastrum vereinzelt	Holz? -stücke, mehrere grössere Reste und Pollenkörner	Anuraca spärlich	sehr viel	?	---
37.	15	"	"	vereinzelt	---	Pediastrum vereinzelt	Stücke mit starken Parenchymzellen (Holz?)	Anuraca vereinzelt Spongiennadeln	sehr viel	viel in feinen Theilen	---
38.	15	"	"	---	---	---	---	---	sehr viel	?	---

*Amathilla Sabinei* Leach.

Nr.	Länge in mm	Fangzeit	Fangort	Diatomeen	Tintinnen	Gewebspflanzen	Metazoen	Unkennt- liche Masse	Sand	Sonstiges	
1.—3.	13 14 14	27. 3. 1900	Tang, Seegras und Florideen, Kolberger Heide	Melosira und Synedren. Cocconeis und andere	—	vereinzelte kleine Reste	zerbrochene Spongiennadeln	sehr viel	sehr viel	—	—
4.	14	"	"	Melosira und Synedren vorwiegend	—	mehrere grössere Algenstücke und kleine Reste	zerbrochene Spongiennadeln; 1 Halacaride	sehr viel	sehr viel	—	—
5.	15	"	"	Melosira und Synedren vorherrschend	1 Tint. ventricosus	kleine Stücke	Spongiennadeln zerbrochen; 1 leere Eihülle	sehr viel	sehr viel	—	—
6.	15	"	"	Melosira und Synedren vorherrschend	—	—	zerbrochene Spongiennadeln; 1 leere Eihülle	sehr viel	sehr viel	—	—
7.	14	"	"	einige Synedren und Melosira	—	—	zerbrochene Spongiennadeln	viel	viel	—	Nur der Enddarm war gefüllt
8.	17	"	"	einige Synedren und Melosiren	—	—	zerbrochene Spongiennadeln; vereinzelt Chaetopoden- borsten	viel	viel	—	Nur der Enddarm war gefüllt
9.	17	"	"	Melosira (kleiner Coscinodiscus?) und Synedra vorherrschend; Coscinodiscus, Cocconeis, Grammatophora und andere	—	viel Pflanzenstücke	zerbrochene Spongiennadeln in beträchtlicher Menge	sehr viel	?	—	—
10.	18	"	"	Grunddiatomeen, (Synedren, Melosiren, Rhabdonema, Grammatophora, Naviculaceen)	—	pflanzliche Gewebsstücke ziemlich spärlich	Spongiennadeln, meist zerbrochen	sehr viel	sehr viel	—	—
11.	20	27. 3. 1900	Fucus und Seegras bei der Glockenboje	Grunddiatomeen, (Synedren, Rhoicosphenia, Grammatophora) alle nur in geringer Menge	—	pflanzliche Gewebsstücke in beträchtlicher Menge	1 Eizelle, Spongiennadeln	?	viel	—	—

*Orchestia litorea* Montagu.

Nr.	Länge in mm	Fangzeit	Fangort	Diatomeen	Gewebspflanzen	Sand
1.—5.	10 12 12 15 15	10. 7. 1899	Strand bei Bellevue	vereinzelt Cocconeis	grosse Stücke von Seegras und vereinzelt von anderen Pflanzen	wenig
6.	10	17. 9. 1900	Strand bei Bellevue	Cocconeis, z. T. noch auf den Seegrasstücken sitzend	grosse Seegrasstücke	?
7.	11	„	„	Cocconeis spärlich	grosse Seegrasstücke (die Zellen z. T. mit frischem Inhalt)	?
8.	12	„	„	vereinzelte leere Schalen	Seegrasstücke	wenig
9.	12	„	„	—	kleine, stark zersetzte Seegrasstücke	sehr wenig
10.	9	„	„	wenig leere Schalen	kleine, stark zersetzte Seegrasstücke	wenig

Die Nahrung von *Litorina litorea* besteht nach Meyer und Möbius<sup>1)</sup> aus pflanzlichen und thierischen Stoffen. Die Ergebnisse meiner Untersuchungen und Beobachtungen stimmen vollkommen damit überein. Im Darminhalt überwogen die vegetabilischen Bestandtheile immer. Es ist dabei wohl in Betracht zu ziehen, dass an den Stellen, wo ich die meisten Thiere gefangen habe, pflanzliche Organismen prävaliren, und ferner, dass die Litorinen infolge ihrer geringen Ortsbewegungsfähigkeit nicht sehr zur Verfolgung anderer Thiere geeignet sind. Von 24 Exemplaren, die ich auf ihren Darminhalt untersucht habe, hatten 22 grössere und kleinere Pflanzenstücke gefressen. Das eine der beiden Thiere, deren Darminhalt frei von Pflanzenstücken war, (Nr. 2) stammte aus der Region des lebenden Seegrases in der Wiker Bucht, das andere (Nr. 24) von einem Pfahl bei Bellevue. Im letzteren Fall ist der Mangel an vegetabilischen Nahrungsbestandtheilen nicht überraschend, denn an den Pfählen treten die pflanzlichen Organismen gegen die thierischen zurück, und diese letzteren sind zum grossen Theil den Schnecken wohl zugänglich, da sie festsitzen und keine ausreichenden Schutzvorrichtungen besitzen. In England werden die Strandschnecken nach Meyer und Möbius<sup>1)</sup> in die Austernparks gesetzt, um die Algen, die die Verschlammung und Versandung der Bänke verursachen, zu vertilgen. Im Darm sämtlicher untersuchten Thiere habe ich sehr viel Diatomeen gefunden. Nur in einem Fall (Nr. 22) habe ich im Protokoll keine verzeichnet; ich glaube jedoch, dass es versehentlich unterblieben ist. Im Aquarium sieht man die *Litorina* oft an den Wänden kriechen und die Ueberzüge von mikroskopischen Pflanzen und Thieren abweiden, die Spuren ihrer Radulararbeit als Zeichnung zurücklassend (Meyer und Möbius<sup>2)</sup>). Von thierischen Bestandtheilen fand ich in zwei Exemplaren (Nr. 8 und 18) eine Cyprisslarve von *Balanus*, in drei anderen (Nr. 2, 19 und 20) einen *Tintinnus ventricosus*. Vermuthlich sind diese Organismen in totem Zustande aufgenommen worden. Vereinzelte Spongiennadeln habe ich nur in einem Fall notirt, doch steht es ausser Zweifel, dass sie ebenso wie Sand und Detritus auch im Darm anderer Thiere vorhanden waren. Besonders bemerkenswerth sind die Exemplare Nr. 16 und 17. Bei ihnen habe ich richtigen Spongiennadelfrass konstatiren können. Die Nadeln waren zum grossen Theil noch durch Gewebe mit einander verbunden und in so grosser Menge vorhanden, dass schon aus diesem Grunde die Möglichkeit einer zufälligen Aufnahme ausgeschlossen ist.

<sup>1)</sup> l. c. p. 13.<sup>2)</sup> l. c. p. 12.

*Litorina litorea* L.

Nr.	Höhe in mm	Fangzeit	Fangort	Diatomeen	Tintinnen	Gewebspflanzen	Metazoen	Unkennt- liche Masse	Sand
1.	?	11. 1. 1899	Seegras bei Bellevue	Sehr viel Cocconeis, daneben auch Naviculaceen, Synedren und Rhoicosphenia	—	mehrere Gewebsstücke	—	?	ziemlich viel
2.	?	6. 7. 1899	Seegras in der Wiker Bucht	sehr viel Grunddiatomeen	1 Tint. ventricosus	—	—	?	?
3. u. 4.	17 19	17. 8. 1900	"	sehr viel Grunddiatomeen, vorherrschend Cocconeis	—	vereinzelte Seegrasstücke	—	viel	?
5.	20	"	"	sehr viel Grunddiatomeen, vorherrschend Cocconeis	—	grössere Seegras- und Algenstücke	—	viel	?
6.	22	"	"	sehr viel Grunddiatomeen, vorherrschend Synedren	—	grössere Seegras- und Algenstücke	—	viel	?
7.	22	"	"	Grunddiatomeen spärlich	—	grosse Seegrasstücke	—	?	?
8.	?	24. 7. 1899	Florideen bei Boje C	Grunddiatomeen viel	—	grosse Algenstücke und -fäden	1 Balanidenlarve (Cyprisstadium)	?	ziemlich wenig
9.	16	23. 7. 1900	Florideen am Strander Grasberg	Sehr viel lange Synedren, daneben andere Diatomeen	—	viel Florideenstücke	—	?	?
10. u. 11.	13 15	"	"	wie die vorige, doch überwiegen die Synedren nicht so sehr	—	sehr viel Florideenstücke	—	?	ziemlich viel
12. u. 13.	15 17	"	"	wie die vorigen	—	viel Florideenstücke	—	?	?
14.	?	21. 2. 1899	Kleverberg	Rhabdonema, Gramma- tophora, Rhoicosphenia, Synedra u. a.	—	Algenstücke	—	?	wenig
15.	?	"	"	wie die vorige	—	Algenstücke und -triebe	—	viel	wenig
16. u. 17.	?	28. 10. 1899	Florideen zw. Heulboje und Bülk A	Grunddiatomeen vorhanden	—	Florideenstücke	Stücke von Amorphina panicea	?	?
18.	22	2. 6. 1900	Sand mit Florideen Stoller Grund	Grunddiatomeen sehr viel	1 Tint. ventricosus	Pflanzenreste spärlich	1 Balanidenlarve (Cyprisstadium) Spongiennadeln vereinzelt	?	grosse Körnchen
19. u. 20.	18	"	"	Grunddiatomeen viel, Synedra vorherrschend	1 Tint. ventricosus (nur in 19)	wie die vorige	—	viel	ziemlich wenig
21.	23	"	"	wie die vorigen	—	wie die vorigen	—	viel	ziemlich wenig, aber grosse Körnchen
22.	17	9. 6. 1900	K. W.-K. Knoop Dredge	— ?	—	grössere Algenfäden und Pflanzenstücke	—	sehr viel	viel
23.	13	"	"	ziemlich viel Grunddiatomeen	—	grössere Pflanzenstücke	—	sehr viel	viel
24.	?	11. 2. 1899	Pfahl bei Bellevue	sehr viel Grunddiatomeen	—	—	—	?	?

Meyer und Möbius sahen Strandschnecken Fleisch von Säugethieren fressen, und im Aquarium habe ich beobachtet, wie eine *Litorina* die Schliessmuskelreste einer klaffenden, ausgenommenen Miesmuschel verzehrte. Fütterungsversuche, die ich wiederholt mit *Litorina* angestellt habe, sind mir stets misslungen. Die Schnecken blieben, selbst in ganz reinen Gefässen und in filtrirtem Wasser tagelang an den Glaswänden, ohne die ihnen dargebotene Nahrung zu beachten. Es ist bekannt, dass manche Schnecken monate- und jahrelang ohne Nahrung leben können. Krukenberg<sup>1)</sup> erwähnt, dass Heliciden jahrelang, in Schächtelchen verpackt, am Leben geblieben sind, und dass andere Schnecken (?), die im britischen Museum mit dem Gehäuse an einer Unterlage festgeklebt waren, nach Jahren davongekrochen sind. Der eben erwähnte Umstand, dass die Strandschnecken bei den Fütterungsversuchen die angebotene Nahrung nicht beachteten, lässt sich vielleicht zum Theil auch auf Mangel an Witterungsvermögen zurückführen. Nagel<sup>2)</sup> konnte wenigstens bei *Litorina* und anderen Meeresschnecken „irgend welche Anziehungsreaktionen nicht erzielen“. Buerkel<sup>3)</sup> fing in seinen Reusen im ganzen nur drei Exemplare dieses gemeinen Thieres. Andere hier vorkommende grössere Prosobranchier habe ich nur vereinzelt oder garnicht gefangen und darum keine Untersuchungen an ihnen anstellen können. Bei der Besprechung der Räuber komme ich auf einige zurück. — Zum Schluss sei noch erwähnt, dass der Darminhalt bei *Litorina*, und auch bei *Rissoa* und *Cerithium* stets aus kleinen regelmässigen Ellipsoiden bestand. Bei *Litorina* waren sie etwa 0,8 mm lang, bei den kleineren Schnecken erheblich kürzer.

*Acera bullata.*

Nr.	Länge in mm	Fangzeit	Fangort	Diatomeen	Gewebspflanzen	Metazoen	Unkennt- liche Masse	Sand
1.—3.	?	11. 2. 1899	Grenze des lebenden und toten Seegrases bei Bellevue	Grunddiatomeen: Cocconeis, Naviculaceen, Rhoico- sphenia, Gramma- tophora und andere	grosse zartwandige, meist leere Zellen, vermuthlich von Algen	—	wenig	sehr viel
4.	?	18. 6. 1900	Mud zwischen Bellevue und Holtenau	—	grössere Pflanzenstücke spärlich	kleine Crustaceenreste vereinzelt	sehr viel	viel
5. u. 6.	8 9	23. 7. 1900	Fucus am Kleverbarg	sehr viel Grunddiatomeen	grössere Florideenstücke ziemlich viel	—	ziemlich	ziemlich viel
7.	8	„	Algen und totes Seegrass am Stoller Grund	wenig Grunddiatomeen	Pflanzenstücke spärlich	—	viel	viel sehr grosse Körner
8.	6	„	„	Grunddiatomeen viel, vorwiegend Synedren	—	—	viel	viel, keine grossen Körner
9.	6	„	„	Grunddiatomeen viel	Pflanzenstücke vereinzelt	—	viel	wenig

Von *Acera bullata*, der gemeinen Kugelschnecke, habe ich neun Exemplare untersucht. Im Darm von acht Thieren habe ich Pflanzenstücke gefunden, jedoch fast immer nur in geringer Menge. Ebenfalls mit einer Ausnahme hatten sämmtliche neun Thiere Grunddiatomeen aufgenommen, zum Theil in grosser Menge. Die Kugelschnecken bewohnen vorzugsweise das Gebiet der toten Pflanzen, und sechs der unter-

<sup>1)</sup> C. Fr. W. Krukenberg: Grundzüge einer vergleichenden Physiologie der Verdauung. Heidelberg 1882.

<sup>2)</sup> W. A. Nagel: Vergleichende physiologische und anatomische Untersuchungen über den Geruchs- und Geschmackssinn und ihre Organe mit einleitenden Betrachtungen aus der allgemeinen vergleichenden Sinnesphysiologie. Gekrönte Preisschrift. Bibliotheca zoologica. Bd. 70. 1894/96. Stuttgart.

<sup>3)</sup> l. c.



suchten Exemplare habe ich dort gefangen. Der Darm dieser sechs so wie eines im Mud gefangenen enthielt die pflanzlichen Bestandtheile in besonders spärlicher Menge, während sich bei zwei in der Region des lebenden Fucus gefundenen Thieren pflanzliche Zellkomplexe ziemlich viel nachweisen liessen. Die abgestorbenen Pflanzentheile sind, wie schon oben erwähnt, der Verdauung leichter zugänglich als die lebenden. Kleine thierische Reste fand ich nur in dem einen Exemplar, das aus dem Mud der Wiker Bucht stammt, und zwar waren es kleine Crustaceenreste. Spongiennadeln habe ich ausser acht gelassen, weil sie doch nur zufällig aufgenommen sind, ebensowenig lege ich dem Sand, der im Darm sämmtlicher Thiere vorhanden war, Bedeutung bei. Unkenntliche Masse bildete fast stets einen grossen Bestandtheil des Darminhaltes; ob es sich um feinen Detritus oder um Verdauungsprodukte handelt, konnte ich nicht entscheiden. Im Aquarium habe ich eine *Acera* Miesmuschelfleisch fressen sehen, und konnte durch diese freilich nur gelegentliche Beobachtung, „die schon früher von Möbius gemachte Beobachtung, dass sich das Thier nicht allein von Pflanzen nährt, sondern auch Fleisch genießt“, bestätigen. Buerkel<sup>1)</sup> hat in seinen Reusen im ganzen 32 Kugelschnecken gefangen, davon 27 in solchen, die mit faulem Köder versehen waren, 4 in leeren und 1 in Reusen mit frischem Fleischköder. Offenbar bevorzugt das Thier demnach faules Fleisch. Aber damit ist keineswegs die Behauptung Buerkel's gerechtfertigt, dass *Acera* „ein offener Fleischfresser“ ist.

## 2. Thiere, die sich vorzugsweise von kleinpflanzlicher Kost nähren.

Von solchen Thieren, die hauptsächlich Grunddiatomeen fressen, habe ich zwei gefunden, *Rissoa octona* L. und *Cerithium reticulatum* da Costa.

*Rissoa octona* (Tabelle siehe S. 26) findet sich in grossen Mengen in den Regionen der lebenden Pflanzen. Im Seegras der Wiker Bucht habe ich sie massenhaft gefangen; manchmal bildeten sie den Hauptinhalt des Netzes, und an den Seegrasblättern, die von der Dredge losgerissen wurden, sassen sie in grosser Zahl. Auch im Aquarium habe ich sie wiederholt am Seegras und an andern Pflanzen kriechend gesehen. Jedoch ergab die Darmuntersuchung, dass Pflanzenstücke nur eine untergeordnete Rolle als Nahrung für die Schnecken spielen. 18 von den von mir untersuchten Exemplaren hatten bestimmt keine Pflanzenstücke im Darm, bei dreien ist es unsicher, weil ich im Untersuchungsprotokoll keine bestimmten Angaben gemacht habe, und im Darm der übrigen 13 waren vegetabilische Zellkomplexe spärlich oder vereinzelt. Dagegen waren Grunddiatomeen immer vorhanden, in vier Thieren in spärlicher Menge, im Darm der übrigen zahlreich. Die häufigsten unter den Diatomeen waren *Cocconeis*, *Synedra*, *Melosira*, *Grammatophora*, *Rhoicosphenia*; *Coscinodiscus*, der ebenfalls nicht selten war, fand sich meist in Bruchstücken. *Cocconeis* war die gemeinste Form im Darm der Thiere, die bei Bellevue gefangen waren, während sie, je weiter der Fangort im äussern Theile der Föhrde lag, desto mehr zurücktrat. Die vier Thiere, deren Darm nur spärlich Diatomeen enthielt (Nr. 12—15) stammten aus dem Seegras der Wiker Bucht, von einem Dredgezuge, der fast nur *Rissoa* zu Tage gefördert hatte. Vielleicht war die Zahl der Konsumenten zu gross im Verhältniss zur Nahrung gewesen. Die Schwammnadeln, die ich wiederholt bemerkte, sowie die winzigen Crustaceenborsten und die andern unkenntlichen thierischen Reste, ferner das leere Procoelenteron und die beiden Tintinnen, werden mit dem Sand und der unkenntlichen Masse als rein accessorische Bestandtheile in den Darm gerathen sein.

Ganz ähnlich wie bei *Rissoa* war auch der Darminhalt bei *Cerithium* beschaffen. (Tabelle siehe S. 27.) Zwar habe ich Stücke von Gewebspflanzen in jedem der 16 untersuchten Exemplare gefunden, aber immer nur vereinzelt. Grunddiatomeen bildeten stets den Hauptbestandtheil des Darminhaltes. *Cocconeis* war selten; in einigen Därmen war *Grammatophora* vorherrschend, in den übrigen waren die schon bei *Rissoa* erwähnten Formen vorhanden. Das seltene Vorkommen von *Cocconeis* im Darminhalt von *Cerithium* erklärt sich daraus, dass diese Schnecke nur im äusseren Theil der Föhrde vorkommt, und dass *Cocconeis* sich vorzugsweise in der Seegraszone der inneren Bucht findet. Was ich über die thierischen Bestandtheile im Darminhalt von *Rissoa* gesagt habe, gilt auch für *Cerithium*.

<sup>1)</sup> l. c.

*Rissoa octona* L.

Nr.	Länge in mm	Fangzeit	Fangort	Diatomeen	Peridineen	Tintinnen	Gewebs- pflanzen	Metazoen	Unkenntliche Masse	Sand	Sonstiges
1.-10.	?	11. 1. 1899	See gras bei Bellevue	Grunddiatomeen, vorwiegend Cocconeis, Coscinodiscus meist zerbrochen	—	—	kleine Pflanzenstücke spärlich	—	?	viel	—
11.	7	17. 8. 1900	Wiker Bucht, See gras	Grunddiatomeen ziemlich viel	—	—	—	—	sehr viel	sehr viel	—
12.-15.	5 5 6 6	"	"	Grunddiatomeen spärlich	—	—	—	—	sehr viel	sehr viel	—
16. u. 17.	7-8	27. 3. 1900	Florideen und See gras, Glockenboje	Grunddiatomeen viel	—	—	—	vereinzelte Spongien- nadeln	sehr viel	viel	—
18.	"	"	"	Grunddiatomeen viel	—	—	kleine Pflanzenstücke	vereinzelte thierische Reste	sehr viel	viel	—
19.	"	"	"	Grunddiatomeen viel, vorwiegend Cocconeis	—	1 Gehäuse von Tint. ventricosus	—	vereinzelte thierische Reste	—	viel	—
20.	"	"	"	Grunddiatomeen viel	—	1 Gehäuse von Tint. ventricosus	kleine Pflanzenreste	?	sehr viel	viel	—
21.	"	"	"	Grunddiatomeen viel	—	—	—	?	sehr viel	viel	—
22.	"	"	"	Grunddiatomeen viel, Biddulphia vereinzelt	—	—	?	winzige Crustaceen- borsten	sehr viel	viel	—
23.	"	"	"	Grunddiatomeen viel	—	—	1 grosse Algenzelle mit Chlorophyll	?	sehr viel	viel	—
24.	"	"	"	Grunddiatomeen relativ spärlich	—	—	?	?	sehr viel	viel	—
25.	"	"	"	Grunddiatomeen viel	1 leeres Prorocentrum	—	?	?	sehr viel	viel	—
26.-28.	?	28. 10. 1899	Boje Bülk A, Florideen	Grunddiatomeen sehr viel	—	—	—	Spongien- nadeln und andere kleine Reste	viel	viel	—
29.-34.	?	"	"	Grunddiatomeen viel, (relativ wenig)	—	—	—	?	sehr viel	sehr viel	—

*Cerithium reticulatum* da Costa.

Nr.	Länge in mm	Fangzeit	Fangort	Diatomeen	Tintinnen	Gewebs- pflanzen	Metazoen	Unkennt- liche Masse	Sand	Son- stiges
1.—5.	?	24. 7. 1899	Florideen bei Boje C	Grunddiatomeen, vorwiegend Grammatophora	—	vereinzelte kleine Pflanzen- stücke	kleine Crustaceen- reste vereinzelt, Spongien- nadeln	sehr viel	viel	—
6.	?	„	„	Grunddiatomeen, vorwiegend Grammatophora	1 Tint. ventricosus	vereinzelte kleine Pflanzenreste	Spongien- nadeln	sehr viel	viel	—
7.—13.	8—10	23. 7. 1900	Florideen am Strander Grasberg	sehr viel Grunddiatomeen, (Synedren, Naviculaceen, Grammatophora, Rhoicosphenia u. a.)	—	vereinzelte kleine Pflanzen- stücke	— ?	viel	viel	—
14. u. 15.	8—10	„	„	sehr viel Grunddiatomeen	1 Tint. ventricosus	vereinzelte kleine Pflanzen- stücke	— ?	viel	ziemlich viel	—
16.	8—10	„	„	sehr viel Grunddiatomeen	—	vereinzelte kleine Pflanzen- stücke	1 leere Eihülle	viel	viel	—

Schliesslich sei noch eine Angabe von Henking<sup>1)</sup> über die Nahrung von *Hydrobia ulvae* Penn., einer Schnecke, die ich nicht untersucht habe, citirt. „Was die Nahrung von *Hydrobia* anbelangt, so habe ich in ihrem Darmtraktus grosse Mengen von Steinchen, Schalenstückchen, Bruchstücken von Diatomeenpanzern, ganzen Diatomeen, Bruchstücken von Kieselnadeln und kleine Körnchen gesehen, so dass wohl kleine Organismen als gewöhnliche Nahrung bezeichnet werden dürfen.“

## 3. Thiere, die sich vorwiegend von Fleischkost nähren.

Je nachdem, ob sich die Thiere von toten oder von lebenden Thieren nähren, unterscheide ich Aasfresser und Räuber.

Was die Aasfresser anbetrifft, so habe ich unter den hierhergehörigen Thieren keins gefunden, das diese Bezeichnung zweifellos verdient, und auch keins, das ich als vorwiegend vom Aasfrass lebend hinstellen könnte.

Zu den Räubern rechne ich diejenigen Thiere, die sich von lebenden thierischen Organismen nähren, gleichviel, ob sie sie erjagen oder erlauern.

Zu den Räubern gehören Vertreter sämtlicher Stämme der Metazoen. Die von mir untersuchten Thiere, die hierher zu stellen sind, sind:

*Asteracanthion rubens* L.  
*Nephtys*.  
*Nereis pelagica* L.  
*Harmothoe imbricata* L.  
*Lepidonotus squamatus* L.

*Crangon vulgaris* L.  
*Leander adspersus* Rathke.  
*Carcinus maenas* L.  
*Gobius Ruthensparri* Euphr.  
*Gasterosteus pungitius* L.

*Spinachia vulgaris* Flem.  
*Nerophis ophidion* L.  
*Siphonostoma typhle* L.  
*Pleuronectes platessa* L.  
*Pleuronectes flesus* L.

Von den Coelenteraten sind die Aktinien zu nennen. Ich selbst habe keine Gelegenheit gehabt, die in der Kieler Förde vorkommenden Arten zu untersuchen, aber in den mir zugänglichen Werken, in denen überhaupt die Ernährungsweise der Aktinien berücksichtigt wird, wird angegeben, dass diese Thiere

<sup>1)</sup> H. Henking: Beiträge zur Kenntniss von *Hydrobia ulvae* und deren Brutpflege. Bericht der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i./Br. 8. Bd. p. 99 (11).

eine räuberische Lebensweise führen. Ueber die bei uns vorkommende *Actinia mesembryanthemum* spricht sich Möbius<sup>1)</sup> folgendermassen aus: „... wenn ein Wurm, eine Schnecke, ein kleiner Fisch sie im Vorbeigehen berührt, so stossen sie plötzlich tausende feiner Fäden aus, um sie zu umspinnen, zu fangen und in den Mund zu führen.“ Marshall<sup>2)</sup> schildert die Aktinien ebenfalls als gefräßige Räuber, ebenso Voges.<sup>3)</sup> Dieser erwähnt auch, dass Johnson eine *Tealia crassicornis* gefunden hat, welche eine grosse Schale einer Jakobsmuschel verschlungen hatte. van Beneden hat nach Marshall Aktinien an der belgischen Küste studirt und schreibt, dass sie zu den gefürchtetsten Feinden der Mysideen gehören. „Jene Krebschen verschwinden im Augenblick, wenn sie einer Aktinie ansichtig werden. Man kann Hunderte, ja selbst Tausende jener Thierchen in ein Aquarium thun; befindet sich darin nur eine einzige Aktinie von gewöhnlicher Grösse, so darf man nicht erwarten, 24 Stunden später noch ein einziges Krebschen am Leben zu finden.“ Im Aquarium des zoologischen Instituts zu Kiel werden die Aktinien gewöhnlich mit Miesmuschelfleisch gefüttert.

Ein ausgesprochener Räuber ist *Asteracanthion rubens*, und zwar stellt er in erster Linie den Muscheln und Schnecken nach. Er ist der Hauptfeind der Austernzucht. Collins hat den Schaden berechnet, den *Asteracanthion* auf den amerikanischen Austernbänken anrichtet. Die obere Zahlenreihe in der folgenden Tabelle, welche der gleich weiter zu berücksichtigenden Arbeit von Schiemenz entnommen ist, bedeutet die Zahlen der Jahre, die Collins zu seinen Berechnungen gewählt hat, die zweite und dritte geben in Dollars den Schaden an, den die Seesterne, beziehungsweise Frost, Schlamm, Schnecken ange richtet haben.

1887	1888	1889
469 600	631 500	412 450
39 200	46 750	52 450.

Ich habe eine grosse Zahl von Seesternen untersucht, aber nur ganz vereinzelt Mageninhalt gefunden, nämlich in zwei Exemplaren kleine Miesmuschelschalen. Der Grund dafür liegt in dem Umstand, dass der Seestern seinen Magen ausstülpen und damit grössere Mollusken aussaugen kann. Lange ist es ein Räthsel gewesen, wie der Seestern die Muschel öffnet. Man hat vermuthet, dass er sie solange belagere, bis sie durch Atem- oder Nahrungsbedürfniss gezwungen würden, die Schalen zu öffnen; ferner, dass er sie durch einen giftigen Saft betäube, oder mit Hülfe einer Säure ein Loch in die Schale bohre, durch das er den Weichkörper aufsauge. Marshall<sup>4)</sup> unterschiebt einem dänischen Naturforscher, Heins, sogar die abenteuerliche Ansicht, dass der Seestern der Muschel einen Arm zwischen die Schalen schiebe und sich abquetschen lassen solle<sup>5)</sup>; aus der Wunde solle sich ein für die Muschel tödtliches Gift ergiessen und das Klaffen der Schalen zur Folge haben. Paulus Schiemenz<sup>6)</sup> hat nachgewiesen, dass der *Asteracanthion* die Muschel lediglich durch mechanische Kraft öffnet. Zunächst bestimmte Schiemenz die Kraft, die erforderlich ist, um eine Muschel zu öffnen. *Venus verrucosa*, die Schiemenz zum Experiment diente, hielt die momentane Einwirkung einer Zugkraft von 4000 gr aus, dagegen genügte eine fünfzehn Minuten lange Einwirkung von 900 gr, um die Schalen klaffen zu lassen. Durch geeignete Versuche fand Schiemenz ferner, dass ein Seestern über eine Kraft von etwa 1350 gr verfügt. Im Aquarium habe ich nicht selten beobachtet, dass ein Seestern eine Muschel (*Mytilus*, *Mya* und *Tellina*) umklammert hielt; wenn er dann nach geraumer Zeit weiterkroch, waren die Schalen offen und leer. In Hinblick auf den Schaden, den *Asteracanthion rubens* unter den Muscheln anrichtet, ist es kaum angebracht, dass Voges<sup>7)</sup>

<sup>1)</sup> K. Möbius: Das Thierleben am Boden der deutschen Ost- und Nordsee. Berlin 1871.

<sup>2)</sup> l. c. p. 127.

<sup>3)</sup> l. c.

<sup>4)</sup> l. c. p. 160.

<sup>5)</sup> Da Marshall keine Quelle hierfür angiebt, so glaube ich, dass ein Irrthum obwaltet. In einer Schrift „Ueber den Muschelfang“ (Schleswig 1868) sagt der Fischereidirektor W. F. G. Heins, der vermuthlich identisch mit dem „dänischen Naturforscher“ ist: „Wenn die Muschel dann und wann ihre Schalen öffnet, ..., so wirft der Kreuzfisch einige durchsichtige Fäden oder Stengel zwischen dieselben hinein“. Das Weitere stimmt mit den Angaben von Marshall überein.

<sup>6)</sup> Paulus Schiemenz: „Wie öffnen die Seesterne Austern?“ Mitth. d. d. Seefischereivereins, Bd. 12. Nr. 6. 1896.

<sup>7)</sup> l. c.

ihm eine grosse Bedeutung als „Wohlfahrtspolizei“ beimisst. „Man kann sie [die Seesterne] mit den Geiern, Hyänen und ähnlichen Geschöpfen vergleichen, welche von der Natur bei der Wohlfahrtspolizei angestellt sind, um die Leichen wegzuschaffen, ehe ihre Fäulniss für andere lebende Thiere verderblich wird“. Dass *Asteracanthion* Aas frisst, unterliegt allerdings keinem Zweifel. Im Aquarium verzehrte er tote Schlangennadeln; Buerkel fing in den Reusen, die mit faulem Köder gefüllt waren, im Ganzen 2543 Exemplare, in solchen mit frischem Köder nur 304 und endlich in leeren oder mit glänzenden Scherben nur 64 Thiere.

Unter den Würmern gelten die freischwimmenden Polychäten, und unter ihnen besonders die Nereiden als Räuber. *Nereis diversicolor* muss ich jedoch ausnehmen und zu den Thieren stellen, die vorwiegend Detritus fressen.

Von *Nereis pelagica* habe ich nur zwei Exemplare untersuchen können, die beide im Dezember 1900 am Kleverberg gefangen worden waren. Im Darm beider habe ich grosse Stücke von *Halichondria panicea* und mehrere kleine, bis zu 4 mm lange *Mytilus* gefunden. Von pflanzlichen Bestandtheilen enthielt der Darm des einen Exemplares Florideenstücke, der des andern Florideen- und Seegrassstücke. Ein Haufen Ceratien, der sich im Darm des einen Wurmes fand, hat höchstwahrscheinlich die Nahrung einer gefressenen Muschel gebildet. Sandkörnchen sind wohl zufällig aufgenommen worden.

*Harmothoe imbricata* L.

Nr.	Länge in mm	Fangzeit	Fangort	Diatomeen	Peridineen	Gewebs- pflanzen	Polychäten	Crustaceen	Schnecken	Un- kennt- liche Masse	Sand
1.	?	11. 2. 1899	Grenze des lebenden und toten Seegrases, Bellevue	Cocconeis und andere Grundformen	—	Stücke von Seegrass und Algen	—	Trümmer von Panzern mit Borsten	—	wenig	wenig
2.	30	15. 11. 1899	Strander Grasberg	vorhanden	—	1 ziemlich grosser Algenfaden	sehr viel Borsten der eigenen Art, Nereisborsten	Amphipoden- reste	—	?	?
3.	24	2. 6. 1900	Sand mit Florideen, Stoller Grund	—	—	—	—	—	—	—	—
4.	23	„	„	—	—	—	—	Reste ziemlich viel	—	vorh.	vorh.
5.	?	„	„	—	—	—	ziemlich viel Borsten	—	—	viel	viel
6.	?	6. 12. 1899	Kleverberg	—	vereinzelt Ceratium- stücke	Algentriebe	—	Reste	ca. 20 Reihen einer nicht weiter zu be- stimmenden Radula	vorh.	vorh.
7.	25	23. 7. 1900	Strander Grasberg	zahlreich, besonders Synedren	—	grosse Pflanzen- stücke ziemlich viel	—	—	—	?	?
8.	25	„	„	spärlich	—	spärlich	sehr viel Polynoiden- borsten	—	—	?	?
9.	25	„	„	—	—	—	viel Polynoiden- borsten	—	—	vorh.	vorh.
10.—13.	24 24 24 23	„	„	—	—	—	—	—	—	—	—

Von *Harmothoe imbricata* habe ich 13 Exemplare untersucht; bei fünf von ihnen war gar kein Darminhalt vorhanden. Von den andern acht hatten sieben thierische Stoffe gefressen. Im Darm von vier Exemplaren waren Polychätenborsten in beträchtlicher Menge, so dass es zweifellos ist, dass es sich in diesen Fällen um den Frass von Würmern gehandelt hat. Bemerkenswerth ist es, dass die im Darm gefundenen Borsten meist von Polynoiden stammten; einmal waren auch Nereidenborsten dabei, und einmal habe ich bei der Untersuchung nur „Polychätenborsten“ notirt. Reste von Crustaceen habe ich im Darm von vier Exemplaren gefunden. In einem Falle waren sie noch als Amphipodentheile zu bestimmen, sonst waren sie unkenntlich. Im Darm eines der letzteren vier Thiere befand sich auch ein aus 50 Reihen bestehendes Stück einer Radula, die aber auch nicht mehr zu bestimmen war. Einen nur aus vegetabilischen Bestandtheilen gebildeten Darminhalt habe ich nur in einem Fall gefunden. Das betreffende Thier hatte grosse Pflanzenstücke, Synedren und andere Diatomeen gefressen; die Diatomeen haben vermuthlich auf den Pflanzenstücken gesessen. In einem Thier habe ich noch einige Algentriebe, in einem andern einen Algenfaden und in einem dritten Stücke von Seegras und Algen gefunden, in den beiden letzten auch Grunddiatomeen.

Ganz ähnliche Resultate hatten meine Untersuchungen an *Lepidonotus squamatus*, de. auf Mudgrund lebt. Auch dies Thier bevorzugt thierische Kost entschieden. Zwölf Thiere habe ich untersucht;

*Lepidonotus squamatus* L.

Nr.	Länge in mm	Fangzeit	Fangort	Diatomeen	Peridineen	Gewebs- pflanzen	Polychäten	Crustaceen	Schnecken	Un- kennt- liche Masse	Sand
1.	?	22. 4. 1899	Mud auf der Höhe der Marine- Akademie	Chaetoceros selten, Grund- diatomeen ziemlich viel	vereinzelte Ceratum- reste	—	—	Reste eines grösseren Krebsses	—	viel	viel
2.	?	6. 12. 1899	Kleverberg	—	—	kleine Seegrasstücke	1 kleine Polynoë cirrata	—	—	viel	vorh.
3.	?	„	„	—	—	kleine Seegrasstücke	—	grosse Crustaceen- reste	—	?	?
4.—6.	?	„	„	—	—	—	—	—	—	—	—
7.	30	27. 3. 1900	Flordeen und Seegras, Glockenboje	Grundformen vorhanden	—	grosse Stücke	viele z. Th. noch in Bündeln liegende Borsten	—	—	viel	viel
8.	30	„	„	viel Grundformen	—	Algentriebe spärlich	sehr viel Borsten von Polynoë cirrata; andere, ver- muthlich von Terebellides	—	—	viel	viel
9.	26	„	„	Grundformen spärlich	—	—	sehr viel Borsten von Terebellides (?)	—	über 100 Radula- zähne eines Opistho- branch.	sehr viel	sehr viel
10.	28	„	„	—	—	—	sehr viel Borsten	—	—	vorh.	vorh.
11.	29	„	„	—	—	—	—	—	—	—	—
12.	25	„	„	—	—	kleine Pflanzen- stücke in spärlicher Menge	viel Borsten	—	—	vorh.	vorh.

bei vierten war der Darm leer, bei den übrigen enthielt er thierische Bestandtheile und zwar bei zweien grössere Crustaceenreste, bei sechs Polychätenborsten in beträchtlicher Menge. Ausser Borsten von Polynoiden liessen sich auch solche von *Terebellides* nachweisen, dagegen fehlten Nereidenborsten. Grössere oder kleinere Pflanzenstücke waren im Darm von fünf Individuen vorhanden; Grunddiatomeen habe ich in vier Fällen, zweimal in ziemlicher Menge bemerkt. Im Darm eines Thieres sind mir vereinzelte Chaetoceroszellen und Bruchstücke von Ceratien aufgefallen; ich vermuthete, dass sie den Darminhalt eines ebenfalls in dem Wurm gefunden Krebses gebildet haben. Auch bei *Lepidonotus* habe ich in einem Falle Radulazähne konstatiren können; es waren über hundert, die, nach ihrer Form zu urtheilen, zu einem Hinterkiemer gehört haben müssen.

Die Darmuntersuchungen von *Nephtys*<sup>1)</sup> haben mich zu keinem klaren Ergebniss geführt. In den meisten Fällen war der Darm leer. Vermuthlich wird der Darminhalt im Alkohol ausgestossen, denn viele

### *Nephtys*.

Nr.	Länge in mm	Fangzeit	Fangort	Diatomeen	Gewebs- pflanzen	Polychaeten	Crustaceen	Un- kennt- liche Masse	Sand	Be- merkungen
1.—6.	?	24. 4. 1899	Mud auf der Höhe von Düsternbrook	vorhanden	vereinzelte kleine Stücke	—	vereinzelte kleine Reste	vorh.	vorh.	—
7.	?	6. 12. 1899	Mud bei der Gasboje	—	—	Stücke von <i>Harmothoe</i> <i>imbricata</i>	—	?	?	—
8. u. 9.	40 33	18. 6. 1900	Mud auf der Höhe der Wiker Bucht	vorhanden	—	Sehr viel <i>Nephtys</i> - borsten	—	viel	viel	—
10.	45	"	"	—	—	—	—	vorh.	vorh.	Darm spärlich gefüllt
11. u. 12.	?	8. 11. 1899	Mud vor dem Stoller Grund	—	—	—	—	viel	viel	—
13. u. 14.	70 50	28. 10. 1899	Mud zwischen Heulboje und Boje Bülk A	—	—	Borsten, vermuthlich von Polynoe	Reste, anscheinend von einem Amphipoden	viel	viel	--
15.	60	"	"	—	—	—	—	sehr viel	sehr viel	—

in Alkohol getödteten Thiere hatten den Rüssel ausgestülpt. Unter den fünfzehn Thieren, die Darminhalt besaßen, wurde dieser bei vier nur aus Sand und unkenntlicher Masse gebildet; bei fünf Exemplaren war Fleischfrass sicher nachzuweisen. Eins von diesen enthielt Stücke einer kleinen *Harmothoe imbricata*, zwei enthielten Borsten von Polychäten — vermuthlich von Polynoiden, — und die andern zwei sehr viel Borsten der eignen Art. Im Darm von sechs Exemplaren habe ich vereinzelte kleine Crustaceenreste gefunden. Dieser Befund berechtigt jedoch nicht zu dem Schluss, dass Crustaceenfrass vorliegt. Wahrscheinlicher ist es, dass die spärlichen winzigen Theile, ebenso wie kleine Pflanzenstücke, die ich vereinzelt im Darm derselben Würmer fand, als Detritusbestandtheile aufgenommen worden sind. In zwei Fällen stiess ich auf grössere Crustaceenreste, die anscheinend von einem Amphipoden stammten. Aus den Resultaten meiner Darmuntersuchungen lässt sich nicht entscheiden, ob *Nephtys* zu den Räubern oder zu den Detritusfressern gehört, jedoch sprechen einige Beobachtungen dafür, dass sie eine räuberische Lebensweise führt. Schack<sup>2)</sup> hielt ein 47 mm langes Exemplar von *N. coeca* mit einem 30 mm langen und einen 12 mm langen Exemplar

<sup>1)</sup> Ich habe die beiden Arten von *Nephtys*, *N. coeca* und *N. ciliata* nicht gesondert untersucht.

<sup>2)</sup> Friedrich Schack: Anatomisch-histologische Untersuchung von *Nephtys coeca* Fabr. Ein Beitrag zur Kenntniss der Fauna der Kieler Bucht. Inaugural-Dissertation. Kiel 1886.

*Crangon vulgaris* L.

E. Rauschenplat, Ueber die Nahrung von Thieren aus der Kieler Bucht.

Nr.	Länge in mm	Fangzeit	Fangort	Diatomeen	Gewbspflanzen	Polychaeten	Crustaceen	Mollusken	Unkennt- liche Masse	Sand
1.	ca. 25	11. 1. 1899	Seegras bei Bellevue	—	—	sehr viel Polynoidenborsten, z.T. noch im Gewebe	—	—	— ?	—
2.	ca. 25	"	"	—	—	—	1 Ostracode, ausserdem Reste, vermuthlich auch von Ostracoden	—	?	—
3.	ca. 25	"	"	vorhanden	sehr viel Gewebstheile und Fadenalgen	—	Chitinreste, vermuthlich von Crustaceen	—	?	—
4.	45	17. 8. 1900	Seegras, Wiker Bucht	—	—	—	einige kleine Reste	—	sehr viel	vor- handen
5.	40	"	"	—	—	—	kleine Reste	Bruchstücke von kleinen Muscheln	?	vor- handen
6.	39	"	"	—	—	viel Polynoidenborsten	—	—	?	vor- handen
7. u. 8.	41 ?	"	"	—	—	—	Reste	—	vor- handen	vor- handen
9.	39	"	"	—	—	viel Polynoidenborsten	Reste	zerbrochene Muschelschalen	?	vor- handen
10.	38	"	"	—	—	viel Polynoidenborsten	—	Bruchstücke von Muschelschalen	?	vor- handen
11.	32	"	"	—	—	viel Polynoidenborsten	Reste	—	?	vor- handen
12. u. 13.	37	"	"	—	—	—	—	—	—	—
14.	35	21. 2. 1899	Kleverberg	—	—	kleine Nereidenborsten	Reste	—	—	—
15.—20.	durch- schnitt- lich 34	23. 7. 1900	"	—	—	—	—	—	—	—
21.	25	28. 10. 1899	Florideen, zwischen Heulboje und Bülk A	—	—	sehr viel Borsten	sehr viel Reste	—	?	viel
22.	25	"	"	—	—	—	Reste	mehrere Schneckengehäuse	?	?
23.	?	"	Mud zwischen Heulboje und Bülk A	—	—	—	1 Ostracode	—	sehr viel	vor- handen
24.	35	17. 7. 1899	Florideen und Seegras, Stoller Grund	vorhanden	—	Borsten	stark zerkleinerte Stücke	—	?	grosse Stücke



derselben Art zusammen; nach acht Tagen hatte das erste das zweite bis auf ungefähr 10 Kopfsegmente und das dritte bis auf einige Endsegmente aufgefressen. Ich habe in dem Fange eines Dredgezuges eine *Nephtys* gefunden, die eine andere zum Theil übergeschluckt hatte.

Unter den in der Kieler Förde vorkommenden Crustaceen sind als Räuber aufzuführen: *Crangon vulgaris* L., *Leander adpersus* Rathke und *Carcinus maenas* L.

Von *Crangon vulgaris* (Tabelle siehe S. 32) habe ich vierundzwanzig Exemplare auf ihren Mageninhalt untersucht. Bei acht von ihnen war der Magen leer; bei den übrigen liess sich vorzugsweise aus Wurm- und Crustaceentheilen bestehende animalische Kost konstatiren. Die Krebstheile waren meist so zertrümmert, dass sie nicht gedeutet werden konnten, nur in zwei Fällen konnte ich je einen Ostracoden erkennen. Unter den Wurmresten ist das Ueberwiegen von Polynoidenborsten auffallend; Nereidenborsten habe ich nur in einem Darm gefunden, und in zwei Untersuchungsprotokollen habe ich nur „Polychätenborsten“ verzeichnet, weil ich sie nicht bestimmen konnte. Zerbrochene Muschelschalen befanden sich im Darm von drei Exemplaren, eins hatte eine kleine Schnecke gefressen, von der aber auch nur einige Windungen zu finden waren. Pflanzenstücke habe ich nur in einem Darm gesehen, freilich in grosser Menge, sodass nicht daran zu zweifeln ist, dass sie direkt als Nahrung aufgenommen worden sind. Dem vereinzelt Vorkommen von Diatomeen lege ich keine Bedeutung bei. Was die Garneelen der Nordsee anbelangt, so besteht nach Ehrenbaum<sup>1)</sup> ein wesentlicher Unterschied in der Ernährung zwischen den Thieren, die im Salzwasser und denen, die im Brackwasser leben. Erstere sollen Pflanzen — *Ulva lactuca* und *Enteromorpha intestinalis* — ferner an thierischer Kost Polychäten — *Nereis pelagica*<sup>2)</sup> — bevorzugen; auch sollen sie vielfach, wie die Larven, Schlick fressen. Die Thiere des Brackwassers dagegen sollen in viel höherem Grade Räuber sein. Schlickfresser sind unter ihnen sehr selten, und statt der Würmer werden Krebse — *Corophium longicorne*, *Gammarus locusta*, *Mysis vulgaris* und *Podopsis Slabberi* — gefressen. Auch Fischfrass hat Ehrenbaum häufig nachgewiesen; in einem Thier fand sich ein 23 mm langes Stück einer Wirbelsäule. Auch die eignen Artgenossen werden gefressen. Ehrenbaum berichtet darüber, dass im Aquarium die frisch gehäuteten Thiere regelmässig überfallen wurden, ferner dass ein Weibchen über die Hälfte der eben ausschlüpfenden Larven frass. Ich selbst hielt mehrere Exemplare lange am Leben, indem ich sie mit Miesmuschelfleisch fütterte. Als ich sie mehrere Tage hungern liess, fielen sie zu mehreren über ein Thier her, und frassen davon. Menschliche Leichen, die längere Zeit im Wasser gelegen haben, sind oft von Garneelen angefressen. *Crangon* besitzt ein ausgezeichnetes Witterungsvermögen. Ehrenbaum blendete Individuen und sah, wie diese trotzdem einen im Sande vergrabenen Wurm fanden. Ehrenbaum betont auch, dass er sehr viel Exemplare mit vollständig leerem Magen gefunden hat, aber nur während des Winters und des zeitigen Frühjahres. Ich habe solche Thiere auch im Sommer gefunden. Leider habe ich zu Anfang meiner Untersuchungen diesen Umstand unbeachtet gelassen und Thiere mit leerem Magen garnicht protokolliert. Bei dem gleich zu besprechenden *Leander adpersus* ist es sicher, dass er seinen Mageninhalt im Alkohol wieder ausbricht; ich vermuthe, dass dies auch bei dem im Alkohol noch lange lebenden *Crangon* der Grund ist, weshalb man oft Exemplare mit leerem Darm findet.

Bei *Leander adpersus* (*Palaemon squilla*) liegen die Nahrungs- und Ernährungsverhältnisse ganz ähnlich wie bei *Crangon*. Ich habe eine grosse Zahl der sogenannten Ostseekrabben untersucht, aus demselben Grunde, wie bei *Crangon*, jedoch nur über sechsundzwanzig Untersuchungen Angaben gemacht. Polychäten, Krebse und Mollusken bilden auch für *Leander* die Hauptnahrung; Krebstheile überwogen im Darm der von mir untersuchten Thiere in höherem Grade, als es bei *Crangon* der Fall war. Einmal liessen sich noch grosse Stücke von einem Amphipoden erkennen, sonst handelte es sich immer um stark zerbrochene Theile von Panzern und Extremitäten, nach denen die gefressenen Crustaceen nicht mehr zu bestimmen waren. Reste von Muscheln und Schnecken habe ich in fünf Thieren gefunden, einmal stiess ich auf ein ganz erhaltenes Gehäuse von *Lacuna* und einmal auf eine etwa 2 mm lange Schale von *Mytilus*. Unter den Wurmresten habe ich in zwei Fällen Borsten von Polynoiden gefunden.

<sup>1)</sup> Ernst Ehrenbaum: Zur Naturgeschichte von *Crangon vulgaris* Fabr. Sonderbeilage zu den Mittheilungen der Sektion für Küsten- und Hochseefischerei. Jahrgang 1890. p. 104 etc.

<sup>2)</sup> Dahl glaubt, dass Ehrenbaum *Nereis pelagica* mit *N. diversicolor* verwechselt.

*Leander adpersus* Rathke.

E. Rauschenplat, Ueber die Nahrung von Thieren aus der Kieler Bucht.

Nr.	Länge in mm	Fangzeit	Fangort	Diatomeen	Gewebspflanzen	Polychaeten	Crustaceen	Mollusken	Unkennt- liche Masse	Sand	Bemer- kungen
1.	?	11. 1. 1899	lebendes Seegras, Bellevue	mehrere Grundformen	Stücke von Seegras und Algen, Zellen leer oder mit zerstreutem Inhalt	Borsten	stark zerkleinerte, unkenntliche Theile von Panzern und Extremitäten	—	spärlich	viel	—
2.	47	17. 8. 1900	Seegras, Wiker Bucht	—	—	—	—	1 kleine Lacuna	?	?	—
3.	39	"	"	—	—	—	viele Theile von kleinen Crustaceen	viele Bruchstücke von Muscheln und Schnecken	—	—	—
4.	34	"	"	—	Seegrasstückchen vereinzelt	—	ziemlich grosse Reste	—	—	—	—
5.-7.	40 37 26	"	"	—	—	—	viele stark zerkleinerte Stücke	viele Bruchstücke von Muscheln	—	—	—
8.	37	"	"	—	—	viele Polynoidenborsten	grosse Stücke von einem Amphipoden	—	—	—	—
9.	36	"	"	—	viel Seegrasstückchen und Fadenalgen	viel Borsten	Stücke	Muschelbruchstücke	—	—	—
10.	40	"	"	—	1 Seegrasstückchen	—	—	—	—	—	Magen nur spärlich gefüllt
11.	48	"	"	—	—	—	zertrümmerte Theile	—	—	—	—
12.	40	"	"	—	—	—	vereinzelte Theile	—	—	—	Magen nur spärlich gefüllt
13.	46	"	"	—	—	—	Theile	—	—	—	—
14.	47	"	"	—	vereinzelte Seegrasstücke	sehr viel Polynoidenborsten	—	—	—	—	Magen nur spärlich gefüllt
15.	35	"	"	—	—	vereinzelte zerbrochene Borsten	—	1 ca. 2 mm lange Mytilus	—	—	—
16.	24	"	"	vorhanden	1 ca. 5 mm langes Seegras- u. 1 ebenso langes Algenstück	—	—	—	—	—	—
17. 24.	28 bis 65	"	"	—	—	—	—	—	—	—	—
25. u. 26.	ca. 30	28. 10. 1899	Florideen zwischen Heulboje und Bülk A	Grundformen	Florideen und Seegrasstücke	—	Theile	—	—	vor- handen	—

Pflanzenstücke waren bei *Leander* häufiger anzutreffen als bei *Crangon*, der Mageninhalt eines Exemplares wurde ausschliesslich von einem etwa 5 mm langen Seegrassstück und einem etwa ebenso grossen Algenstück gebildet. Marshall<sup>1)</sup> stellt *Leander* ebenfalls zu den Räubern und giebt an, dass die Ostseekrabbe die gleiche Lebensweise wie sein grösserer Verwandter, *Palaemon serratus*, führt. Dieser soll sogar den Aktinien die schon verschlungene Nahrung wieder wegrauben. Heincke<sup>2)</sup> vergleicht die Garneelen, unter denen er *Crangon* und *Leander* versteht, mit den Stichlingen. „Sie benutzen jede Gelegenheit, thierische Nahrung zu ergreifen. Die abfallenden Brocken einer Hummermahlzeit packen sie kühn mit den Scheeren des zweiten Fusspaares, jedem Angriff ihres riesigen Verwandten geschickt ausweichend. Selbst die nesselnden Tentakeln der Seerosen schrecken sie nicht ab, an der Beute derselben mitzunaschen“.

Bei *Carcinus maenas* waren die Magenuntersuchungen fast immer erfolglos, nur in wenigen Fällen konnte ich konstatiren, dass Raubfrass vorlag, und zwar handelte es sich um Polychätenborsten. Doch lassen Beobachtungen, die ich an lebenden Exemplaren gemacht habe, und übereinstimmende Litteraturangaben keinen Zweifel daran aufkommen, dass dieser muntere und intelligente Krebs Fleischfresser ist. Im Aquarium habe ich beobachtet, wie *Carcinus* mit hochgehaltenen Scheeren auf vorbeischwimmende Fische lauerte. Einmal war es ihm gelungen, eine grosse Seenadel zu fassen. Er hielt den sich heftig windenden Fisch am Kopfende und verzehrte ihn allmählich. Ein anderes Mal sah ich einen *Carcinus* eine Miesmuschel ausfressen. In der Muschelschale befand sich ein Loch, ob es vom Krebs herrührte, konnte ich nicht entscheiden. Der Taschenkrebse langte mit seiner einen Scheere in die Muschel, riss Stücke des Weichkörpers los und führte sie zum Munde. In Cuxhaven habe ich früher viele *Carcinus* mit der Angel gefangen, an der sich frisches Fleisch oder Würmer (*Lumbricus*) befanden. Die Krebse klammerten sich an dem Köder so fest, dass ich sie fast immer an Land ziehen konnte. Nagel<sup>3)</sup> schreibt, dass von den Badegästen der friesischen Inseln in einer halben Stunde viele Dutzende von Taschenkrebse gefangen wurden; indem vom Boot aus einige Schnüre mit einem Wurm als Köder bis auf den Grund herabgelassen wurden. In Brehms Thierleben<sup>4)</sup> heisst es: „Sie (die Krabbe) nährt sich vom Rogen der Fische, von Garneelen und anderen Krebsen, geht jedoch auch an tote Fische und überhaupt an thierische Nahrung“. Nach Heincke<sup>5)</sup> soll *Carcinus* tote Thiere der lebenden animalischen Kost vorziehen. „Ein toter angespülter Fisch wird überfallen, und schnell gehen die Scheeren, wahre Hände an Geschicklichkeit, ans Werk, um die Beute zu zerpfücken und stückweise den Mundtheilen zu überliefern. Findet sich nichts Totes, so beginnt die Jagd auf lebende Thiere, namentlich Garneelen und Sandhüpfer (*Talitrus*)“. Mit diesen Angaben stimmen die Ergebnisse der Buerkelschen Reusenversuche überein. Von 62 Exemplaren, die Buerkel im ganzen gefangen hat, sind 56 in Reusen mit faulem Köder gefunden worden, vier in solchen mit frischem Fleisch und zwar in Reusen, die helle Scherben enthielten. Danach übt faules Fleisch sicherlich eine grössere Anziehungskraft auf *Carcinus* aus als frisches; damit ist aber noch nicht entschieden, ob *Carcinus* das faule Fleisch als Nahrung bevorzugt, oder nur von dem wegen seines stärkeren Geruches leichter wahrzunehmenden Aas angelockt wird. Man kann den Taschenkrebse leicht fangen, wenn man einen leuchtenden Knopf als Angelköder benutzt; Nagel hat Kinder Krebse sogar mit einer einfachen Schnur ohne jeglichen Köder fangen sehen.

Unter den von mir untersuchten Weichthieren habe ich keine Räuber gefunden. Doch werden übereinstimmend von Meyer und Möbius<sup>6)</sup>, Marshall<sup>7)</sup>, Keller<sup>8)</sup> und Hecht<sup>9)</sup>, die Äoliden als solche aufgeführt. „Die Äolidier sind gefräßige Räuber, die selbst die Eier ihrer Art nicht verschonen“. (Marshall). „Ihre Nahrung sind Thierstoffe, besonders liebt sie (*Äolis*) Aktinien. Kleinere Exemplare greift sie am Fussende an und frisst ein Loch hinein, das sie immer mehr vergrössert. Endlich legt sie den ausgedehnten

<sup>1)</sup> I. c. p. 252.

<sup>2)</sup> Fr. Heincke: Krebse und niedere Thiere, in: Illustrierte Naturgeschichte der Thiere von Phil. Leop. Martin. Leipzig 1884. p. 336.

<sup>3)</sup> I. c. p. 139.

<sup>4)</sup> Brehms Thierleben: 3. Aufl. 10. Bd., neu bearbeitet von W. Marshall. p. 31.

<sup>5)</sup> I. c. p. 350.

<sup>6)</sup> I. c.

<sup>7)</sup> I. c. H. A. Meyer und K. Möbius: Die Hinterkiemer der Kieler Bucht. Leipzig 1865. p. 31.

<sup>8)</sup> I. c. p. 403.

<sup>9)</sup> E. Hecht: Remarques sur quelques moyens de défense des Eolidiens. Comptes-Rendus tome 115. p. 746 etc.

Mund um den ganzen Körper der Beute herum und vertilgt ihn allmählich ohne äusserlich sichtbare Schlingbewegungen. Eines Nachmittags sass eine *Aolis papillosa* bei einer *Actinia plumosa*, die fast so dick wie sie selbst war und senkte ihren Mund in den Fussrand ein. Sie hatte ihre Mahlzeit noch nicht beendet, so kroch eine zweite und endlich eine dritte heran, um theilzunehmen. Nach vier Stunden war alles verzehrt und keine Spur mehr war von der Aktinie zu sehen. (Meyer und Möbius). „Die zierlichen, zartgebauten Äolisarten sieht man häufig auf Hydroidstücken, wo sie die Köpfchen der Polypen abweiden“. (Keller.) Hecht giebt an, dass *Calma glaucoidea* sich von den Eiern von *Gobius* nährt, denen sie infolge ihrer Rückenpapillen sehr gleicht, und dass andere Arten Cölenteraten fressen. — Von den Prosobranchen verdient *Buccinum undatum* hier der Erwähnung. Nach Heincke<sup>1)</sup> lebt die Schnecke von Weichthieren, und bei Marshall<sup>2)</sup> findet sich eine Angabe von Harvey, nach der die Zunge von *Buccinum* „eine Art Feile oder Bohrer bildet, mit der feste Substanzen rasch durchbohrt werden“; Marshall vermuthet, dass die Schnecke die Radula gebraucht, um in räuberischer Absicht Löcher in die Muschelschalen zu bohren. — Bei mehreren, hier nicht vorkommenden Vorderkiemern ist freie Schwefelsäure nachgewiesen worden. Semon<sup>3)</sup> hat die Zusammensetzung eines von *Dolium* ausgespritzten Flüssigkeitsstrahles ermittelt:  $H_2SO_4$  (frei) = 2,7%,  $H_2SO_4$  (an Basen gebunden) = 1,4%, HCl (frei) = 0,4%. Während diese Säuren *Dolium* (Heincke, niedere Thiere, p. 493) und mehreren anderen Schnecken zur Vertheidigung dienen sollen, vermuthet Semon, dass sie bei *Tritonium* den Zweck hat, den Kalk der Lieblingsspeisen dieser Schnecke — Seesterne und Holothurien — aufzulösen. Simroth glaubt, dass manche Schnecken mit Hülfe der Säuren die Schalen anderer Mollusken zerstören und deren Weichkörper dann fressen. Schiemenz<sup>4)</sup> hat bewiesen, dass die als Raubschnecke bekannte *Natica* die ihr zur Beute fallenden Muscheln nicht, wie früher angenommen wurde, mit der Radula, sondern mit Hülfe freier Säure anbohrt.

„The rule of „eat or be eaten“ applies to them in unusual force“. So sagt Günther<sup>5)</sup> von den Fischen; die von mir untersuchten Fische rechtfertigen die Behauptung vollkommen, und auch in der übrigen mir zugänglichen Litteratur habe ich überall Angaben in gleichem Sinne gefunden. Im Darm der gemeinen kleineren Strandfische der Kieler Bucht, die ich in grösserer Menge bekommen habe — *Gobius Ruthensparri* Euphr., *Gasterosteus pungitius* L., *Spinachia vulgaris* Flem., *Nerophis ophidion* L. und *Siphonostoma typhle* L. —, habe ich vorwiegend Krebse gefunden, und zwar kommen hauptsächlich Copepoden, Amphipoden, Isopoden und Schizopoden in Betracht. Die verschiedenen Fischarten wählen aber in verschiedener Weise unter diesen Gruppen aus.

Von *Gobius Ruthensparri* habe ich 16 Exemplare untersucht, von denen eins keinen Darminhalt besass. Von den Exemplaren, deren Darmtraktus mehr oder weniger gefüllt war, hatten acht ausschliesslich Copepoden, drei neben anderen Bestandtheilen viel, und zwei Copepoden in geringer Zahl in Magen und Darm. Das Ueberwiegen von Copepoden im Darminhalt betont auch Heincke<sup>6)</sup>. Dagegen hat Krøyer<sup>7)</sup> im Magen von *Gobius Ruthensparri* viel kleine Amphipoden gefunden. Meist handelte es sich bei meinen Befunden um *Temora longiremis*, die leicht an ihrer tiefgespaltenen Furka zu erkennen ist. Ein Thier (Nr. 4) hatte auch *Evadne* und *Podon* gefressen, also echte Planktonorganismen<sup>8)</sup>. Im Darm von vier Exemplaren waren Ostracoden vorhanden; unbestimmbare Amphipoden habe ich in drei Fällen gefunden, einmal sogar in der beträchtlichen Länge von 7 mm. Unbestimmbare Reste von grösseren Krebsen waren wiederholt anzutreffen, ebenso Mücken- und Muschellarven. Ein Exemplar hatte einen Wurm, höchst wahrscheinlich eine Polynoide, im Darm. Mit diesem Befund stimmt eine Angabe von Möbius und Heincke<sup>9)</sup> überein. „Er (*Gobius*) nährt sich hauptsächlich von kleinen Krustern, doch greift er nach Beobachtungen im Aquarium auch grössere Thiere, wie *Polynoë cirrata*, an.“

<sup>1)</sup> l. c. p. 491.

<sup>2)</sup> l. c. p. 401.

<sup>3)</sup> Semon: Freie Schwefelsäure bei Schnecken. Biologisches Centralblatt 1889.

<sup>4)</sup> Paulus Schiemenz: Wie bohrt *Natica* die Muscheln an? Mittheilungen a. d. zool. Station zu Neapel. 10. Bd. 1. J.

<sup>5)</sup> A. C. L. G. Günther: An introduction to the study of fishes. Edinburgh 1880. p. 12.

<sup>6)</sup> Fr. Heincke: Die *Gobiidae* und *Syngnathidae* der Ostsee nebst biologischen Bemerkungen. Arch. f. Naturgeschichte. 46. Jhrg. 1. Bd. p. 307.

<sup>7)</sup> Henrik Krøyer: Danmarks Fiske. Kjöbenhavn, 1838 — 40. p. 406.

<sup>8)</sup> Nach Giesbrecht soll *Temora*, wie alle Calaniden, das Seegras meiden.

<sup>9)</sup> l. c. p. 224.

*Gobius Ruthensparri* Euphr.

Nr.	Länge in mm	Fangzeit	Fangort	Copepoden	Ostracoden	Cladoceren	Amphipoden	Un- bestimmbare Crustaceen- reste	Mücken- larven	Würmer	Muscheln	Bemerkungen
1.	?	11. 1. 1899	Lebendes Seegras bei Bellevue	5	—	—	—	—	—	—	—	—
2.	?	15. 11. 1899	Seegras und Flurideen, Strander Grasberg	viel Temora longiremis	—	—	—	—	—	—	—	—
3.	?	"	"	viel Temora longiremis	—	—	1	—	—	—	2 Larven 219 $\mu$ lang	—
4.	?	24. 7. 1899	Flurideen bei Boje C	vorhanden Nauplien	—	Evadne, Podon vorhanden	—	?	—	—	Larven vorhanden	—
5.	?	21. 2. 1899	Strander Grasberg	—	—	—	Reste (?)	?	—	—	—	—
6.—11.	?	28. 10. 1899	Flurideen bei Boje Bülk A	viel, besonders Temora	—	—	—	—	—	—	—	—
12.	?	"	"	viel, besonders Temora	vorhanden	—	—	vorhanden	1 Chironomus- larve	—	—	—
13.	?	"	"	viel, besonders Temora	vorhanden	—	—	vorhanden	1 Chironomus- larve	—	1 Larve	—
14.	?	"	"	viel, besonders Temora	vorhanden	—	—	vorhanden	—	—	—	—
15.	?	8. 11. 1899	Flurideen vor dem Stoller Grund	—	—	—	1 (7 mm lang)	—	—	—	—	—
16.	?	"	"	einige	—	—	—	vorhanden	—	—	—	—
17.	?	"	"	—	—	—	—	vorhanden	1	1 Polynoe.	—	—
18.	?	"	"	mehrere Temora	1	—	—	—	2	—	1 Larve	—
19.	?	27. 3. 1900	Flurideen und Seegras, Glockenboje	—	—	—	—	—	—	—	—	Darm leer

*Gasterosteus pungitius* L.

Nr.	Länge in mm	Fangzeit	Fangort	Copepoden	Ostra- coden	Isopoden	Amphi- poden	Un- bestimmbare Crustaceen- reste	Eizellen	Be- merkungen
1.	30–40	11. 1. 1899	lebendes Seegras, Bellevue	—	—	—	—	—	—	nichts Erkennbares, breiige Masse
2.	„	„	„	spärliche Reste	—	—	—	—	—	„
3.–5.	„	„	„	in beträchtlicher Menge	—	—	—	—	—	—
6.	40	10. 7. 1899	lebendes Seegras, Wiker Bucht	9	—	2 Jaera (1,5 u. 2 mm)	—	—	1 (ca. 1 mm)	—
7.	38	„	„	—	—	—	—	vorhanden	2	—
8.	29	17. 8. 1900	„	ziemlich viel Harpactiden	vereinzelt	mehrere Jaera	1 Gamma- rus	—	—	—
9.	28	„	„	Harpactiden	1	Jaera	—	—	—	—
10.	31	„	„	ca. 12 Harpactiden	—	Jaera in grösserer Zahl	—	—	—	—
11.	33	„	„	ca. 12 Harpactiden	1	Jaera in grösserer Zahl	—	—	—	—
12.	29	„	„	Harpactiden in grösserer Menge	—	Jaera	1	—	—	—

Im Darmtraktus der elf — der Darm des zwölften enthielt nur breiige Masse — untersuchten Exemplare von *Gasterosteus pungitius* habe ich mit einer Ausnahme auch Copepoden gefunden, doch waren es vorwiegend Harpactiden. Daneben spielten auch Isopoden eine wichtige Rolle als Nahrungsbestandtheile. Immer waren es kleine *Jaera marina*, die zum Theil in grösserer Zahl anzutreffen waren. Ostracoden und Amphipoden fanden sich nur vereinzelt, Reste grösserer Krebse waren selten. Benecke<sup>1)</sup> nennt *Gasterosteus pungitius* „einen der gefährlichsten Laichräuber“ und auch Kröyer<sup>2)</sup> schreibt, dass dieser Fisch besonders Fischlaich frisst. Ich habe Eizellen nur im Darm zweier Exemplare gefunden, doch ist zu berücksichtigen, dass die zartwandigen Zellen leicht der Verdauung verfallen. Heincke<sup>3)</sup> hat beobachtet, dass Stichlinge grösseren Fischen Stücke aus den Flossen und dem Leibe beiessen. Einen *Gasterosteus pungitius* hielt ich sechs Tage in einem Glashafen mit lebendem Plankton. Nach dieser Zeit, während der der Stichling sehr lebendig war, fand ich in seinem Darm *Melosira*, *Skeletonema*, *Ceratium* und Copepoden. Aus diesem Versuch geht hervor, dass *Gasterosteus* auch mit Plankton fürlieb nimmt.

Im Darm der elf untersuchten Seestichlinge — *Spinachia vulgaris* — traten Copepoden auffallend zurück, nur zwei Exemplare hatten welche gefressen. Isopoden bildeten den Hauptbestandtheil des Magen- und Darminhaltes. Sehr bemerkenswerth ist es, dass unter den Isopoden die Idotheen überwogen. Auch die Amphipoden spielen für *Spinachia* anscheinend eine wichtigere Rolle als für *Gasterosteus*; in zwei Fällen habe ich deutlich erkennbare Gammariden und in drei Fällen nicht näher zu bestimmende Flohkrebse gefunden. Mysideen, die ich im Darm von *Gasterosteus* garnicht bemerkt habe, waren bei *Spinachia* nicht selten; in einem Darm habe ich deren fünfundzwanzig gefunden. Ein Exemplar hatte über sechzig Balanidenlarven (Cyprisstadium) gefressen. Eine *Spinachia* die sich schon längere Zeit in einem grösseren Aquarium befunden hatte, setzte ich in einen Glashafen mit lebendem Plankton. Nach fünf

<sup>1)</sup> l. c.<sup>2)</sup> l. c. p. 184.<sup>3)</sup> Fr. Heincke: Fische, in: Illustrierte Naturgeschichte der Thiere von Phil. Leop. Martin l. c. Leipzig 1882, p. 403.

Tagen war der Fisch gestorben; im Darm waren noch einige Nereidenborsten von einer früheren Mahlzeit vorhanden, von Planktonorganismen war dagegen nichts zu finden.

*Spinachia vulgaris* Flem.

Nr.	Länge in mm	Fang- zeit	Fangort	Cope- poden	Balaniden- larven (Cypris- stadium)	Isopoden	Amphipoden	Schizopoden	Unkennt- liche Crusta- ceenreste	andere Thiere	Bemer- kungen
1.	160	11. 1. 1899	lebendes Seegras, Bellevue	—	—	—	—	1 Mysis flexuosa	—	—	viel breiige Masse
2.	140	"	"	—	—	4 Idotheen (3, 8, 10, 10 mm)	—	—	vor- handen	—	"
3.	?	"	"	—	—	Idotheen	—	—	—	—	—
4.	43	10. 7. 1899	lebendes Seegras, Wiker Bucht	12—15	1	Idotheen, 18 Jaera	2 Gammarus	—	vor- handen	—	—
5.	40	"	"	ca. 35	über 60	einige Idotheen, ca. 12 Jaera (1—2 mm)	—	—	—	—	—
6.	87	17. 8. 1900	"	—	—	10 Jaera (3 mm)	mehrere kleine	1 Mysidee (15 mm)	vor- handen	—	—
7.	?	21. 2. 1899	Kleverberg	—	—	—	—	5 Mysideen	vor- handen	1 Stück von einem Hydroidpol.	viel breiige Masse
8.	?	6. 12. 1899	"	—	—	Idotheen	vorhanden	Mysideen	—	—	—
9.	?	"	"	—	—	einige Idotheen	—	ca. 25 Mysideen	—	—	—
10.	50	23. 7. 1900	"	—	—	1 Idothea	1 Gammarus	—	viel	—	—
11.	85	28. 10. 1899	Florideen, Boje Bülk A	—	—	vorhanden	vorhanden	—	—	1 Stück von einem Wurm	—

Mysideen und Isopoden werden auch von Kröyer<sup>1)</sup> als Nahrung des grossen Seestichlings angegeben; auch soll er Fischlaich fressen. Nach Möbius und Heincke<sup>2)</sup> soll er auch jungen Fischen nachstellen. Andere Litteraturangaben besagen nur ganz allgemein, dass *Spinachia* kleine Thiere frisst.

*Siphonostoma typhle* bevorzugt, nach meinen Untersuchungen zu urtheilen, entschieden Schizopoden. Von den einundzwanzig Exemplaren, die ich untersucht habe, hatten achtzehn Mysideen gefressen. Freilich ist zu berücksichtigen, dass die meisten Exemplare gleichzeitig und an derselben Stelle gefangen worden sind, nämlich im August 1900 im Seegras der Wiker Bucht. Nach den Mysideen waren Isopoden im Darminhalt, und zwar sowohl *Jaera marina* als auch *Idothea atricuspida*. Amphipoden waren nur im Darm von zwei Exemplaren vorhanden. Beide stammten aus der Florideenregion zwischen Boje Bülk A und der Heulboje; und waren im Oktober 1899 gefangen. Da beide Exemplare keine Mysideen gefressen hatten, und da andererseits unter den vielen, im Seegras der Wiker Bucht gefangenen Seenadeln keine war, die Amphipoden im Darm hatte, so scheint es mir doch zweifelhaft, ob das ausschliessliche Vorhandensein von Mysideen beziehungsweise Amphipoden die Folge einer Auswahl oder vielleicht des Ueberwiegens der einen beziehungsweise andern Krebsarten war.

<sup>1)</sup> I. c. p. 204.

<sup>2)</sup> I. c. p. 229.

*Siphonostoma typhle* L.

Nr.	Länge in mm	Fangzeit	Fangort	Isopoden	Amphipoden	Schizopoden	Unkenntliche Crustaceen- reste	Bemerkungen
1.	—	11. 1. 1899	lebendes Seegras bei Bellevue	—	—	1 <i>Mysis flexuosa</i>	einige Chitinreste	—
2.	?	10. 7. 1899	lebendes Seegras, Wiker Bucht	2 gut erhaltene und 4 zerstückelte <i>Jaera marina</i>	—	1 <i>Mysis flexuosa</i>	viel	—
3.	53	17. 8. 1900	„	—	—	—	—	nichts Erkennbares
4.	60	„	„	3 <i>Jaera marina</i> (2 mm lang)	—	viel Mysideenreste	—	—
5.	68	„	„	—	—	Mysideenreste	vorhanden	—
6.	73	„	„	—	—	3 gut erhaltene Mysideen (8 mm) und Mysideenreste	—	—
7.	80	„	„	—	—	grössere Mysideenreste	—	—
8.	80	„	„	3 <i>Jaera marina</i> (3 mm)	—	1 Mysidee (12 mm)	vorhanden	—
9.	85	„	„	—	—	2 Mysideen (ca. 15 mm) und Mysideenreste	—	—
10.	85	„	„	3 gut erhaltene Idotheen (ca. 3 mm)	—	1 Mysidee (ca. 5 mm)	vorhanden	—
11.	86	„	„	5 <i>Jaera marina</i>	—	Mysideenreste	vorhanden	—
12.	87	„	„	—	—	15 Mysideen (ca. 6 mm) und Mysideenreste	—	—
13.	87	„	„	—	—	1 Mysidee und Mysideenreste	—	—
14.	88	„	„	5 <i>Jaera marina</i> (3 mm)	—	1 kleine Mysidee	vorhanden	—
15.	90	„	„	—	—	Mysideenbruchstücke	—	—
16.	142	„	„	—	—	1 ca. 20 mm lange Mysidee und eine stark zersetzte	vorhanden	—
17.	76	„	„	—	—	5 gut erhaltene Mysideen (ca. 10 mm und viele Reste	—	—
18.	?	21. 2. 1899	lebendes Seegras, Strander Bucht	—	—	Mysideenreste (?)	(?)	—
19.	137	17. 7. 1899	„	<i>Jaera marina</i> vorhanden	—	2 ca. 12 mm lange Mysideen	vorhanden	—
20.	?	28. 10. 1899	Florideen bei Boje Bülk A	vorhanden (1—6 mm)	vorhanden (1—6 mm)	—	—	Amphipoden und Isopoden, zusammen ca. 50
21.	?	„	Florideen zwischen Heulboje und Bülk A	—	<i>Atylus bispinosus</i> und andere	—	—	—



Am manigfaltigsten war der Darminhalt bei *Nerophis ophidion* zusammengesetzt. Copepoden, Isopoden und Amphipoden bildeten den Hauptbestandtheil des Darminhaltes der elf von mir untersuchten Schlangennadeln. Eine hatte über 150 Copepoden gefressen; aber solche Mengen von Krebsen habe ich in keinem anderen Darm gesehen. Von andern thierischen Organismen habe ich Muschellarven und kleine Schnecken bemerkt. Ein Exemplar hatte von den ersteren über 105 aufgenommen, ein anderes hatte im Magen Radulastücke von *Hydrobia ulvae* und ein drittes Schneckengehäuse in grösserer Zahl. Bei der Untersuchung eines Darmes stiess ich auch auf ein Seegrasstückchen; da es aber ganz vereinzelt blieb, halte ich es für unwesentlich. Im Verdauungstraktus einer Schlangennadel, die ich mehrere Tage in einem Behälter mit lebendem Plankton hielt, konnte ich keinen Inhalt nachweisen.

*Nerophis ophidion* L.

Nr.	Länge in mm	Fang- zeit	Fangort	Cope- poden	Ostra- coden	Cirripedi- enlarven (Cypris- stad.)	Isopoden	Amphi- poden	Unbe- stimmbare Crusta- ceenreste	Hala- cariden	Mu- schel- larven	Schnek- ken	See- gras- stücke	Bemer- kungen
1.	?	11. 1. 1899	lebendes Seegras bei Bellevue	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	nichts Erkenn- bares
2.	?	10. 7. 1899	lebendes Seegras in der Wiker Bucht	—	—	2	mehrere kleine Jaera marina 1 Ido- thea tricus- p. (3 mm)	—	—	—	—	Radula- stücke v. <i>Hydrobia</i> <i>ulvae</i>	—	—
3.	173	17. 8. 1900	"	—	meh- rere	—	Jaera und Idothea in grösserer Zahl	Gamma- rus in grösserer Zahl	?	—	—	kleine Schnek- ken in gröss. Zahl	—	—
4.	220	19. 6. 1899	lebendes Seegras bei Mönkeberg	über 150	—	—	49 Idotheen	ca. 22	vorh.	—	—	—	—	—
5.	190	23. 7. 1900	Kleverberg	vorh.	—	—	mehrere Idotheen	mehrere	vorh.	—	105	—	1	—
6. u. 7.	?	6. 12. 1899	"	—	—	—	—	—	vorh.	—	—	—	—	—
8.	?	18. 10. 1899	Fucus und Seegras bei Boje Kiel B	vorh.	—	ziemlich viel	mehrere Idotheen	—	—	—	—	—	—	—
9.	?	"	"	—	—	vorh.	—	—	—	1 Rhom- bogual- thus	—	—	—	—
10.	145	28. 10. 1899	Florideen bei Boje Bülk A	—	—	—	11 Idotheen	vorh.	—	—	—	—	—	—
11.	150	"	"	vorh.	vorh.	—	—	vorh.	—	—	—	—	—	—

Von *Pleuronectes platessa* und *Pleuronectes flesus* habe ich nur junge Exemplare untersucht. Veranlasst, diese Nutzfische überhaupt in den Rahmen meiner Untersuchungen zu ziehen, wurde ich durch eine Mittheilung von Herrn Dr. Apstein. Herr Dr. Apstein fand bei jungen Goldbutt und Flundern durchgehends verschiedenen Darminhalt, und zwar bildeten bei ersteren Muscheln, bei letzteren Chaetopoden den Hauptbestandtheil der gefressenen Kost. Meine Untersuchungen stimmten mit denjenigen von Herrn Dr. Apstein überein. Bevor ich auf einen Vergleich der Befunde bei beiden Fischarten eingehe, möchte ich jede für sich kurz besprechen.

*Pleuronectes platessa* L.

Nr.	Länge in mm	Fangzeit	Fangort	Copepoden	Andere Crustaceen	Mücken- larven	Würmer	Muscheln	Schnecken	Seegras- stücken	Sand	Bemer- kungen
1.	15	Juni 1898	Eckern- förde	viele Harpactiden	—	—	Nereidenborsten in beträchtlicher Menge	—	—	—	wenig	—
2.	21	"	"	viele Harpactiden	—	—	Nereidenborsten in beträchtlicher Menge	—	—	—	viel	—
3.	28	"	"	viele Harpactiden	—	—	Nereidenborsten in beträchtlicher Menge	—	—	—	viel	—
4.	27	"	"	—	—	—	sehr viel Nereidenborsten	—	—	—	wenig	—
5.	31	"	"	—	1 Gammarus (3 mm)	—	viele Nereiden (durchschnittlich 4 mm lang)	—	—	—	viel	—
6.	37	3.—5. 8. 1899	"	über 100 Harpactiden	—	—	1 macerirte Nereis	—	—	—	sehr wenig	—
7.	37	"	"	über 70 Harpactiden	—	—	—	7 Larven 1 Mytilus 1 Cardium	—	—	sehr wenig	—
8.	38	"	"	ca. 2500 Harpactiden	—	—	—	3 Larven	—	1	?	—
9.	44	"	"	ca. 1000 Harpactiden	—	—	1 macerirte Nereis	mehrere Larven, Mytilus und Cardium	—	—	?	—
10.	45	"	"	ca. 1000 Harpactiden	—	—	mehrere mace- rirte Nereiden; 1 Enchytraeide	mehrere Larven, Mytilus und Cardium	2 La- cuna (?)	—	?	—
11.	53	"	"	—	—	—	1 macerirte Nereis	Mytilus in beträchtlicher Zahl	—	—	sehr viel	—
12.	53	"	"	—	—	—	1 Nereidenkopf mit 10 Segmenten; sehr viel Borsten	Mytilus in beträchtlicher Zahl	—	—	viel	viel breiige Masse
13.	57	"	"	—	4 Gammarus (durch- schnittlich 6 mm)	—	1 Nereis (45 Segmente)	2 Mytilus (3 mm) 1 Cardium (2 mm)	—	—	?	—
14.	58	"	"	einige	—	—	1 macerirte Nereis, viele Nephthys- borsten; 1 Enchytraeide	8 kleine Mytilus	—	1	viel	—
15.	58	"	"	—	—	—	1 Nereis (75 Seg- mente) mehrere macerirte.	1 Mytilus	—	meh- rere	viel	—
16.	61	"	"	—	—	—	1 Nereis (65 Segmente)	1 Mytilus (1 mm)	—	—	viel	—

*Pleuronectes platessa* L. (Fortsetzung.)

Nr.	Länge in mm	Fangzeit	Fangort	Copepoden	Andere Crustaceen	Mücken- larven	Würmer	Muscheln	Schnecken	Seegras- stücker	Sand	Bemer- kungen
17.	62	3.—5. 8. 1899	Eckern- förde	—	2 <i>Idothea</i> (2 u. 6 mm), 5 <i>Gammarus</i> (ca. 6 mm), 2 <i>Balanus</i> mit Theilen der Schale	—	—	1 <i>Mytilus</i> (3 mm) 1 zerbrochenes <i>Cardium</i>	2 <i>Lacuna</i> (?)	—	?	—
18.	61	7. 9. 1898	„	—	—	—	viel macerirte <i>Nereidentheile</i>	8 <i>Mytilus</i> (2 mm)	—	—	?	—
19.	62	„	„	—	—	—	viel macerirte <i>Nereidentheile</i>	7 <i>Mytilus</i> (2 mm)	—	—	?	—
20.	65	„	„	—	—	—	viel macerirte <i>Nereidentheile</i>	6 <i>Mytilus</i> (2 mm)	—	—	?	—
21.	65	„	„	—	—	—	—	ca. 20 <i>Mytilus</i> (bis zu 3 mm)	—	—	?	—
22.	69	10.—13. 8. 1897	„	—	—	—	sehr viel <i>Nereisborsten</i>	mehrere <i>Mytilus</i>	—	—	sehr viel	—
23.	74	„	„	—	—	—	—	viele <i>Cardium</i> , <i>Mya</i> und <i>Mytilus</i>	—	—	wenig	—
24.	78	„	„	—	—	—	—	viele <i>Cardium</i> , daneben auch <i>Mya</i> und <i>Mytilus</i>	1 <i>Doris</i> (?)	—	wenig	—
25.	80	„	„	—	—	—	—	viele <i>Mytilus</i> , <i>Cardium</i> u. <i>Mya</i> (meist zerbrochen)	—	—	?	—
26.	90	„	„	—	—	—	—	viele <i>Mytilus</i> , <i>Cardium</i> u. <i>Mya</i> (meist zerbrochen)	ca. 12 <i>Doris</i> (?)	—	?	—
27.	103	9.—12. 10. 1899	„	—	1 <i>Mysidee</i> (ca. 18 mm)	—	—	sehr viel <i>Mytilus</i> , <i>Cardium</i> u. <i>Mya</i> (meist zerbrochen)	—	—	?	—
28.	106	„	„	—	1 kleiner <i>Carcinus</i> (zerbrochen)	—	—	<i>Mya</i> , <i>Mytilus</i> und <i>Cardium</i> je ca. 4 (zerbrochen)	—	1 (9 mm lang, 1 1/2 breit)	?	—
29.	110	„	„	—	1 unkenntl. <i>Amphipod.</i>	—	—	4 <i>Mya</i> , <i>Cardium</i>	—	—	?	—
30.	115	„	„	—	1 <i>Gammarus</i>	—	—	viel zerbrochene Schalen	—	—	viel	breiige Masse
31.	115	„	„	—	—	—	—	ca. 20 guterhalt. <i>Cardium</i> ; viele zerbrochene Schalen, auch von <i>Mya</i> und <i>Mytilus</i>	—	—	wenig	—
32.	115	„	„	—	—	—	—	11 guterhaltene <i>Cardium</i> (2—4,5 mm), 1 <i>Mya</i> (3 mm)	—	—	viel	—

*Pleuronectes flesus* L.

Nr.	Länge in mm	Fangzeit	Fangort	Copepoden	Andere Crusta- ceen	Mücken- larven	Würmer	Muscheln	Schnecken	Hydroid- polypen	Pflanzen	Sand	Bemer- kungen
1.	12	11. 4. 1897	Eckern- förde	ca. 50 Harpactiden	—	—	—	—	—	—	—	wen.	—
2.	18	"	"	ca. 40 Harpactiden 1 Temora	—	—	—	—	—	—	—	wen.	—
3.	18	"	"	ca. 80 Harpactiden	—	—	—	1 Larve	—	—	—	wen.	—
4.	22	"	"	ca. 60 Harpactiden, ca. 20 Temora	—	—	1 Enchytraeide	—	—	—	1 See- gras- stück	wen.	—
5.	27	"	"	ca. 50 Harpactiden, ca. 100 Temora	—	—	—	—	—	—	—	sehr wen.	—
6.	28	"	"	ca. 250 Copepoden (Harpactiden und Temora)	1 kleiner Amphipod	—	ca. 15 Enchytraeiden	1 Larve	—	—	—	wen.	—
7.	30	"	"	vereinzelte Harpactiden	—	—	viel macerirte Enchytraeiden; viel Nereisborsten	1 Larve	—	—	1 See- gras- stück	viel	—
8.	32	"	"	ca. 90 Copepoden (Harpactiden und Temora)	—	—	einige Enchytraeiden	—	—	—	—	wen.	breiige Masse
9.	32	"	"	ca. 80 Harpactiden	—	—	viel Enchytraeiden- borsten; 1 zersetzte Nereis	—	—	—	2 See- gras- stücke	?	—
10.	34	"	"	ca. 100 Harpactiden	—	—	einige Enchytraeiden- borsten; 1 macerirte Nereis	—	—	—	—	?	—
11.	25	3.—5. 8. 1899	"	ca. 700 Harpactiden	—	—	—	—	—	—	—	?	—
12.	26	"	"	ca. 600 Copepoden vorwiegend Harpactiden	—	—	—	—	—	—	—	?	—
13.	30	"	"	ca. 700 Harpactiden	—	—	—	—	—	—	—	?	—
14.	39	"	"	wenig Harpactiden	—	—	2 zersetzte Nereis	—	—	—	—	?	—
15.	39	"	"	über 1500, vorwiegend Harpactiden	—	—	Enchytraeiden- borsten	2 kleine Mytilus und 3 Larven	—	meh- rere Stücke	1 See- gras- und 1 Algen- stück	?	—

*Pleuronectes flesus* L. (Fortsetzung.)

Nr.	Länge in mm	Fangzeit	Fangort	Copepoden	Andere Crusta- ceen	Mücken- larven	Würmer	Muscheln	Schnecken	Hydroid- polypen	Pflanzen	Sand	Bemer- kungen
16.	39	3.—5. 8. 1899	Eckern- förde	ca. 550, vorwiegend Harpactiden	—	—	—	—	—	—	—	wen.	breiige Masse
17.	39	"	"	ca. 700 Harpactiden	—	—	—	—	—	—	1 verzwei- gte Alge	wen.	breiige Masse
18.	40	"	"	ca. 800 Harpactiden	—	—	Nereisborsten	1 Larve	—	—	1 See- gras- stück	wen.	—
19.	41	"	"	ca. 450 Harpactiden	—	—	—	1 Larve	—	—	2 See- gras- stücke	?	—
20.	44	"	"	vereinzelte Harpactiden	1 Amphi- pod	—	macerirte Nereisreste und viele Borsten	—	—	—	—	viel	—
21.	50	7. 9. 1898	"	—	—	—	viel macerirte Nereisreste und viele Borsten	—	—	—	—	viel	—
22.	53	"	"	—	—	—	1 gut erhaltene Nereis, viele macerirte Stücke	—	—	—	—	viel	—
23.	53	"	"	—	—	—	1 Nereiskopf mit 44 Segm., viele starke macerirte Theile	—	—	—	meh- rere Algen- triebe	viel	—
24.	54	—	"	—	—	—	1 Nereisstück von 42 Segm.; viele stark macerirte Theile	—	—	—	—	viel	—
25.	54	"	"	—	—	—	sehr viel Nereidenborsten	—	—	—	—	?	—
26.	56	Oktober 1899	"	—	—	viel Larven und Pup- pen	sehr viel Nereidenborsten	—	—	—	—	viel	—
27.	65	"	"	—	—	ca. 50 Larven und Pup- pen	1 stark macerirte Nereis; viele Enchytraeiden- borsten	—	—	—	—	wen.	—
28.	66	"	"	—	—	—	stark macerirte Nereidenstücke	—	—	—	—	viel	breiige Masse

Von *Pl. platessa* habe ich 32 Exemplare untersucht, die sämmtlich aus der Eckernförder Bucht stammen (Tabelle siehe S. 42 u. 43). Hinsichtlich ihres Magen- und Darminhaltes kann ich vier Gruppen unterscheiden. Die erste Gruppe umfasst Individuen von 15 bis 37 mm Länge. Bei diesen wurde der Magen- und Darminhalt aus Harpactiden und Nereiden gebildet. Die Nereiden waren zum Theil noch erkennbar, zum Theil schon verdaut, sodass nur Borsten und Kiefer übrig geblieben waren. In die zweite Gruppe gehören Nr. 7 bis 10; zu den Nahrungsbestandtheilen der ersten Gruppe kommen auch Muscheln, und die Würmer treten gegen diese zurück. Im Verdauungstraktus der Exemplare, die ich zu der dritten Abtheilung rechne, fehlen die Copepoden mit einer Ausnahme gänzlich; Nereiden und Muscheln — *Cardium* und vorwiegend *Mytilus* — bilden den Hauptbestandtheil der gefressenen Nahrung. Dazu kommen in einem Falle vier Gammariden und in einem andern zwei Idotheen, fünf Gammariden und zwei Balaniden mit Theilen der Schale. In der letzten Gruppe endlich, welche die Exemplare Nr. 23 bis 32 umfasst, spielen die Würmer als Nahrung gar keine Rolle mehr, sie sind gänzlich durch Muscheln verdrängt; im Darm einiger Individuen fanden sich ausserdem kleinere, nicht mehr zu bestimmende Krebse, und in zwei Fällen habe ich Körper gefunden, die schon stark macerirt waren, sich aber trotzdem mit ziemlicher Bestimmtheit als Opisthobranchen (*Polycera* oder *Doris*) ermitteln liessen. Seegrasstückchen habe ich wiederholt gesehen, aber immer nur vereinzelt, so dass ich glaube, dass sie zufällig in den Darmtraktus gekommen sind. Für die erwachsenen Goldbutt geben Möbius und Heincke<sup>1)</sup> als Nahrung an „junge Muscheln, welche in weichgrundigen tieferen Regionen leben (*Tellina solidula*, *Corbula gibba*, *Scrobicularia piperata*, *Cardium edule*, junge *Mya arenaria*), Würmer (besonders *Pectinaria*), kleine Krustenthier (besonders *Cuma Rathkei*) und Stachelhäuter“; oft sollen auch Algen im Magen gefunden worden sein. Nach Kröyer<sup>2)</sup> frisst *Platessa* auch gerne Getreide, das von Schiffen verloren wird oder auf andere Weise in das Meer geräth.

Von *Pleuronectes flesus* habe ich 28 Exemplare aus der Eckernförder Bucht untersucht (Tabelle siehe S. 44 u. 45); hinsichtlich ihrer Nahrung lassen sie sich ebenfalls gruppenweise zusammenstellen. In die erste Gruppe gehören in erster Linie diejenigen Exemplare, die etwa bis 30 mm lang sind (in der Tabelle Nr. 1 bis 5 und 11 bis 13). Sie hatten fast nur Copepoden in Magen und Darm, sowohl Harpactiden als auch Calaniden. Bei Nr. 16 und 17 konnte ich freilich ebenfalls nur Copepoden nachweisen, doch liess viel breiige Masse im Darm dieser beiden Fische darauf schliessen, dass andere, schon verdaute Stoffe mitgefressen waren. Die zweite Gruppe umfasst Nr. 6 bis 10 und Nr. 14 bis 20, denen ausser Copepoden auch noch andere Thiere als Nahrung gedient haben. Abgesehen von vereinzelt Amphipoden, Hydroidpolypenstücken, Muschellarven und kleinen Miesmuscheln, waren es Chaetopoden, und zwar Enchyträiden und Nereiden. In die dritte und letzte Gruppe gehören die über 50 mm langen Exemplare (Nr. 21 bis 28). Sie hatten ausschliesslich Würmer der eben genannten Familien gefressen, zwei von ihnen ausserdem viele Mückenlarven und -puppen. Pflanzenstücke waren im Darmtraktus von *Flesus* häufiger als in dem von *Platessa*, in acht Fällen habe ich solche bemerkt, jedoch auch immer nur in spärlicher Menge.

Zu einem Vergleich des Darminhaltes beider Fischarten eignen sich nur die ersten 21 Exemplare von *Platessa*, weil die übrigen die längsten Flundern an Grösse übertreffen. Der Vergleich zeigt erstens, dass sämmtliche untersuchten Exemplare beider Spezies in dem Alter, dem die Grösse von 12 bis 45 mm entspricht, viel Copepoden gefressen haben, zweitens, dass in weiter vorgeschrittenem Alter vom Flunder entschieden Wurm- und Muschelnahrung vorgezogen wird, während die Goldbutt in gleicher Grösse sowohl Würmer als auch Muscheln frisst. — Aus der mir zugänglichen Litteratur habe ich nicht mit Sicherheit entnehmen können, ob erwachsene Exemplare eine ähnliche Auswahl treffen. Direkte diesbezügliche Mittheilungen habe ich nicht gefunden, es scheinen auch keine eingehende Spezialuntersuchungen in dieser Richtung angestellt worden zu sein. Heincke<sup>3)</sup> nennt beide Arten „echte Friedfische“, ohne einen Unterschied der Nahrung zu erwähnen; „sie suchen ihre Nahrung aus Schlamm und Sand hervor. Diese besteht aus kleinen Muscheln (in der Ostsee *Scrobicularia albida*

<sup>1)</sup> l. c. p. 243.

<sup>2)</sup> l. c. p. 272.

<sup>3)</sup> Fr. Heincke: Fische. l. c. p. 420.

und *Tellina baltica*), Würmern und Krustenthieren; äusserst selten verschlingen sie kleine Fische“. Cunningham<sup>1)</sup> giebt für *Platessa* Muscheln als Hauptnahrung an, die Frage nach der Nahrung von *Flesus* lässt er aber unbeantwortet, weil die Darmuntersuchungen meist an laichenden Individuen vorgenommen wurden und deshalb kein Resultat hatten. Im Aquarium zu Plymouth, schreibt Cunningham, sollen die Flundern mit grosser Begierde Nereiden und alle andern Seewürmer fressen, Yarrel giebt Wasserinsekten, Würmer und kleine Fische als Hauptkost an, dagegen fand Buckland „mussel spawn — Muschel-larven? (Cunningham) — Sandwürmer und kleine Garneelen im Darm von *Flesus*. Kröyer<sup>2)</sup> bezeichnet als Hauptnahrung des Flunder Weichthiere (*Tellina*, *Macra*, *Mytilus* und andere).

#### 4. Planktonzehrer.

Die von mir untersuchten Thiere, die zu den Planktonzehrern zu rechnen sind, gehören den Klassen der Cölenteraten, der Krebse und der Mantelthiere an. Die von mir untersuchten Vertreter sind:

<i>Aurelia aurita</i> L.	<i>Mya arenaria</i> L.
<i>Scyphostoma</i> .	<i>Mya truncata</i> L.
<i>Balanus crenatus</i> Brugière	<i>Cardium edule</i> L.
<i>Balanus improvisus</i> Darwin.	<i>Cardium fasciatum</i> Montagu
<i>Mysis inermis</i> Rathke	<i>Tellina baltica</i> L.
<i>Mysis flexuosa</i> Müller	<i>Scrobicularia piperata</i> Gmelin
<i>Mytilus edulis</i> L.	<i>Ascidia canina</i> O. F. Müller
<i>Cyprina islandica</i> L.	<i>Cynthia rustica</i> L.
<i>Astarte borealis</i> Chemnitz.	<i>Cynthia grossularia</i> van Beneden.

Wie bei den Pflanzenfressern und den Räubern, so ist auch bei den Planktonzehrern hinsichtlich ihrer Ernährung die Einschränkung „vorzugsweise“ dringend geboten, denn reines Plankton habe ich nur ganz vereinzelt in den verdauenden Kavitäten gefunden. Die meisten von mir untersuchten Planktonfresser sind festsitzende Thiere, oder sind doch nur einer unbedeutenden Ortsbewegung fähig. Grosses Lokomotionsvermögen ist für sie auch überflüssig, weil sie ihrer Nahrung nicht nachzustellen brauchen. Durch Strömungen und Wellenschlag wird ihnen immer neues Plankton zugeführt, und wichtiger als die Ortsbewegungsfähigkeit sind für die planktonfressenden Thiere Einrichtungen, die es ihnen ermöglichen, möglichst viel Nahrung aufzunehmen. Die Muscheln<sup>3)</sup> und Ascidien erzeugen durch Flimmerepithel einen konstanten Strom, der den Körper durchzieht; die im Wasser suspendirten organischen Bestandtheile werden zurückgehalten und in den Darm geführt, während das Wasser selbst die Kiemen versorgt. Bei den Muscheln wird, wie Thiele<sup>4)</sup> gezeigt hat, der Strom durch die Bewegungen der Mundlappen verstärkt<sup>5)</sup>. Bei den Ascidien entsteht der Wasserstrom durch die Bewegung der „feinen, flimmernden Kiemenspalten“. „Während das Atemwasser durch die Kiemenspalten direkt in den Perithorakalraum gelangt, schlagen die Nahrungsbestandtheile den weiteren Weg durch den hinteren oder nutritorischen Darmabschnitt ein. Durch Vermittelung der den Eingang zur Atemhöhle umgreifenden Flimmerbögen und umhüllt vom Schleim des Endostyls... kommen sie in dem am Grund des Kiemensacks beginnenden Oesophagus...“ Hertwig<sup>6)</sup>. Die Balaniden bewirken einen Wasserstrom, indem sie ihre Rankenfüsse rhythmisch ausbreiten und wieder einziehen. Ueber die Fang- und Siebapparate der in dieser Arbeit nicht berücksichtigten Appendicularien bringt Lohmann<sup>7)</sup> wichtige Angaben. — Sehr wichtig ist die Frage, ob die Planktonfresser unter den

<sup>1)</sup> J. T. Cunningham: The natural history of the marketable fishes of the British Islands. London 1896. p. 214 (*Platessa*), p. 228 (*Flesus*).

<sup>2)</sup> I. c. p. 295.

<sup>3)</sup> Herm. Griesbach: Ueber das Gefässsystem und die Wasseraufnahme bei den Najaden und Mytiliden. Ztschr. f. wiss. Zool. Bd. 38 (1883). p. 24.

<sup>4)</sup> Joh. Thiele: Mundlappen der Lamellibranchen. Ztschr. f. wiss. Zool. Bd. 44 (1886). p. 239.

<sup>5)</sup> Eine klare Darstellung der Nahrungsaufnahme bei den Muscheln findet sich bei Lang I. c. p. 56.

<sup>6)</sup> Rich. Hertwig: Lehrbuch der Zoologie. Jena 1895. p. 277.

<sup>7)</sup> H. Lohmann: Die Appendicularien der Planktonexpedition. Kiel und Leipzig 1896.

Organismen des Planktons auswählen. Eine vom Willen der Planktonzehrer nicht abhängige Nahrungsauswahl wird durch die Grösse der zur Nahrungsaufnahme dienenden Körperaufnahme und durch die die Stärke des erzeugten Wasserstromes übertreffende Kraft mancher Planktonorganismen bedingt. Für eine beabsichtigte Auswahl spricht die Thatsache, dass an der Einfuhröffnung sich oft Sinnesorgane befinden. So sind an der Ingestionsöffnung von *Ciona intestinalis* Augenflecke vorhanden und Thiele<sup>1)</sup> giebt an, dass die Mundlappen von *Mytilus* reich an Sinnesorganen sind; von Lotsy<sup>2)</sup> und Griesbach<sup>3)</sup> wurde auch ein Wiederausstossen von aufgenommenen Bestandtheilen beobachtet. Aus meinen Darmuntersuchungen habe ich keinen Anhalt für die Annahme gefunden, dass eine vom Willen des Thieres abhängige Auswahl getroffen wird. Denn erstens habe ich im Darm von verschiedenen Planktonzehrern, die zu gleicher Zeit und an gleicher Stelle gefangen worden sind, fast immer die gleichen Bestandtheile gefunden; zweitens waren in den verdauenden Kavitäten, mit seltenen Ausnahmen auch viel unverdauliche Stoffe, wie Spongienadeln, Chaetopodenborsten und Sandkörnchen zu finden.

Bevor ich zur Einzelbesprechung der Planktonzehrer übergehe, möchte ich noch einmal an dieser Stelle auf die bereits früher besprochene unkenntliche Masse zurückkommen. Gerade im Darm von Planktonfressern habe ich sie fast immer in grösserer Menge bemerkt, oft bildete sie den Hauptbestandtheil des Darminhaltes. Ob es sich um Verdauungsprodukte oder um Detritus in der feinsten Form handelt, habe ich mit Hülfe des Mikroskopes nicht entscheiden können. Da die unkenntliche Masse aber meist dann am stärksten vertreten war, wenn auch Sandkörnchen in grösserer Menge vorhanden waren, so möchte ich mich doch der ersteren Ansicht zuneigen. Vielleicht kann eine chemische Untersuchung Aufklärung bringen.

Ob *Aurelia aurita* zu den Planktonfressern oder besser zu den Räubern zu stellen ist, will ich nicht entscheiden. Bei sehr vielen Exemplaren war die Untersuchung ergebnisslos, bei einigen habe ich in den Radikalkanälen — immer nur spärlich — kleine Klumpen gefunden, die von Ceratien und andern Planktonorganismen (Copepoden, *Tintinnus acuminatus*, *Rhizosolenia styliformis*, *Dinophysis* u. s. w.) gebildet wurden. Reste von höheren Thieren habe ich in den Exemplaren aus dem Sommer 1900 nicht bemerkt; dagegen habe ich in einem dichten Quallenschwarm, den ich an einem Augusttage 1899 durchfuhr, viele gesehen, die einen braunen, 3—5 cm langen Körper in den Magentaschen trugen. Bei näherer Betrachtung erwiesen sich diese als halbverdaute Heteronereiden. In Bronns Klassen und Ordnungen der Thiere<sup>4)</sup> ist angegeben, dass die grösseren Quallen Würmer, Salpen, nackte und Schalenmollusken, Krebse und Fische, auch andere Medusen, zuweilen von der eignen Art, fressen. Keller<sup>5)</sup> schreibt: „die Lebensweise der Medusen ist eine räuberische: vermöge ihrer meist grossen Schwimmfähigkeit gelangen sie in ergiebige Nährbezirke, wo sie allerlei kleineres Gethier, selbst kleinere Fische erbeuten; die nesselnden Eigenschaften unterstützen sie dabei in hohem Grade.“

Von *Scyphostoma* habe ich 15 Exemplare untersucht, die am 15. 11. 1899 auf Seegras am Strander Grasberg gefangen worden waren. Eins war leer, im Innern der übrigen habe ich Ceratien in grösserer oder sehr grosser Menge gefunden. Vereinzelt waren auch kleine Ketten von *Melosira* und Sandkörnchen.

Aehnlich wie bei *Scyphostoma* dürfte auch die Nahrung der Hydroidpolypen sein. Von *Cordylophora lacustris* und *Gonothyraea Lovenii* habe ich eine Reihe untersucht, aber nur im Innern eines Exemplars der ersteren Art zwei kleine Eizellen bemerkt.

Auch über die Nahrung der Schwämme kann ich keine Angaben bringen, da die Untersuchung der *Amorphina panicea* stets ergebnisslos war und da ich auch in der Litteratur keine diesbezüglichen Mittheilungen, die auf Beobachtungen und Untersuchungen fussen, gefunden habe.

<sup>1)</sup> l. c.

<sup>2)</sup> l. c.

<sup>3)</sup> l. c.

<sup>4)</sup> H. S. Braun: Die Klassen und Ordnungen der Strahlenthiere (*Actinozoa*) in Wort und Bild. Heidelberg und Leipzig. 1860 p. 105.

<sup>5)</sup> l. c. p. 462.



Sicher gehören zu den Planktonzehrern die beiden häufiger in der Kieler Bucht vorkommenden Balanidenarten, *Balanus crenatus* und *B. improvisus*. Von dreizehn untersuchten Exemplaren der letzteren Art hatten acht Darminhalt. Eins von ihnen, das auf einer Muschelschale sitzend auf der Muschelbank zwischen Gas- und Glockenboje gedredgt worden war, hatte vorzugsweise Ceratien aufgenommen. Im Darm der übrigen, die aus dem Kaiser Wilhelm-Kanal stammten, habe ich Balaniden-nauplien, Pollenkörner von Koniferen und, immer vereinzelt, Diatomeen gefunden. In einem Fall habe ich vereinzelte grössere Pflanzenstücke und zerbrochene Chaetopodenborsten bemerkt. Stets waren Sand und unkenntliche Masse vorhanden. Der in der Tabelle als „Corycaidenlarve“ aufgeführte Organismus ist eine Cirripedenlarve, die von Hansen (Cirripeden der Planktonexpedition) als Nauplius V beschrieben und auf Taf. III Fig. 5 abgebildet ist.

*Balanus crenatus* Brugière.

Nr.	Basal- durch- messer in mm	Fangzeit	Fangort	Diatomeen	Peridineen	Gewebs- pflanzen	Crustaceen	Andere Metazoen	Un- kennt- liche Masse	Sand	Bemer- kungen
1.	25	13. 12. 1899	Muschelbank zwischen Gas- und Glockenboje	?	Ceratium tripos in beträchtlicher Menge	— ?	—	— ?	?	?	—
2. u. 3.	ca. 4	9. 6.	K. W.-K. km 95 Knoop. Dredge	vereinzelte Diatomeen (?)	—	—	—	—	sehr viel	sehr viel	—
4.	"	"	"	vereinzelte Diatomeen (?)	—	1 Pollenkorn v. Conifere	1 Balaniden- nauplius	—	sehr viel	sehr viel	—
5.	"	"	"	—	—	—	—	—	vor- han- den	vor- han- den	Darm nur spärlich gefüllt
6.	"	"	"	vereinzelte Diatomeen (?)	—	mehrere Pollenkörner	1 „Corycae- idenlarve“ mehrere Bala- niden-naupl.	—	sehr viel	sehr viel	—
7.	"	"	"	vereinzelte Diatomeen (?)	—	vereinzelt grösser. Pflan- zenstücke	—	mehr. Stücke von Chaeto- podenborsten	sehr viel	sehr viel	—
8.	"	"	"	vereinzelte Diatomeen (?)	—	— ?	mehrere Balaniden- nauplien	—	sehr viel	sehr viel	—
9.—13.	"	"	"	—	—	—	—	—	—	—	Darm leer

Als Nahrungsbestandtheile der achtzehn von mir untersuchten Exemplare von *Balanus improvisus* (Tabelle s. S. 51) sind zu nennen: Diatomeen, Peridineen, Protozoideen, Pflanzenstücke, Pollenkörner, Copepoden, Balanidenlarven, kleine Reste anderer Krebse und Anuräen. Fast immer habe ich viel unkenntliche Masse vorgefunden. Sand, zerbrochene Schwammnadeln und Chaetopodenborsten lasse ich ausser Acht. Diatomeen waren im Darm sämtlicher Exemplare; meist waren Synedren, Melosireen, Naviculaceen und andere Grundformen in wechselnder Menge. Typische Planktondiatomeen (*Rhizosolenia* und *Chaetoceros*) habe ich nur in drei Fällen bemerkt. Peridineen und zwar Ceratien und Prorocentren habe ich nur im Darm der Exemplare aus der Kieler Bucht gefunden, bei den Exemplaren, die ich an einer Steinmole bei Cuxhaven gefunden habe, und bei denjenigen aus dem Kaiser Wilhelm-Kanal, fehlten sie. Im letzten Falle wurden sie, freilich nur theilweise durch Protozoideen (*Pediastrum*) vertreten. Kleine Seegras- und Algenstücke waren häufig beobachtete Bestandtheile des Darminhaltes. Sie können

natürlich nur in schwimmendem Zustande aufgenommen worden sein. Pollenkörner waren im Darm der aus dem Kanal stammenden Exemplare nicht selten. Meist waren es solche von Koniferen und besaßen etwa hantelförmige Gestalt. Daneben fanden sich auch runde, grün gefärbte Pollenkörner mit mehreren, meist drei Oeffnungen. Von Krebsen habe ich im Darm der in der Kieler Bucht gefangenen Individuen Copepoden und Nauplien nachweisen können; auch die Cuxhavener Exemplare hatten Copepoden, eins sogar in grosser Menge, gefressen. Im Darminhalt der Thiere aus dem Kanal habe ich Balaniden-nauplien und -metanauplien, zum Theil in beträchtlicher Menge, gesehen. Von grösseren Krebsen habe ich nur Bruchstücke bemerkt. Im Darm fast aller aus dem Kanal stammenden Exemplare fanden sich Rädertierchen, die sich noch deutlich als *Anuraea tecta* erkennen liessen; *Anuraea* ist eins der häufigsten Thiere des Süsswasserplanktons, und ist in der Kieler Bucht nur noch selten anzutreffen.

Was die beiden gemeinen Mysideen der Kieler Bucht, *Mysis inermis* und *Mysis flexuosa* anbetrifft, so habe ich im Magen der sieben untersuchten Exemplare der ersten Art reines

*Mysis inermis* Rathkei.

Nr.	Höhe in mm	Fangzeit	Fangort	Mageninhalt
1. u. 2.	?	6. 12. 1899	Kleverberg	Reines Plankton, vorwiegend Ceratien
3.	?	"	"	Plankton, vorwiegend Ceratien; Crustaceenbruchstücke
4.	?	"	"	Plankton, vorwiegend Ceratien; kleine Algenstücke
5. u. 6.	?	28. 10. 1899	Florideen zwischen Heulboje und Boje Bülk A	Vorwiegend Copepoden; Ceratien und andere Planktonorganismen

Plankton (Copepoden und Peridineen) gefunden. Meine Untersuchungen, *Mysis flexuosa* (Tabelle siehe S. 52) betreffend, haben nur ergeben, dass Plankton von diesem Schizopoden auch gefressen wird; ob es vorgezogen oder ob Pflanzenkost bevorzugt wird, habe ich nicht entscheiden können. Diatomeen habe ich nur im Magen von fünf Exemplaren gefunden. Peridineen, besonders Ceratien, waren häufig. Seegras- und Algenstücke, zum Theil mit gut erhaltenem Zellinhalt, waren fast immer vorhanden. Tintinnen dagegen habe ich nur vereinzelt bemerkt. Von Metazoen sind in erster Linie Crustaceen, und unter ihnen besonders Copepoden zu erwähnen. Zertrümmerte Theile von Krebspanzern und -extremitäten gehörten theilweise auch zu Copepoden, theilweise liessen sie sich nicht mehr bestimmen. Im Magen eines Exemplares habe ich eine Muschellarve gefunden. Vereinzelte Nereidenborsten sind ohne Zweifel als accessorische Bestandtheile anzusehen. Von der im Brackwasser lebenden *Mysis vulgaris* schreibt Mortensen<sup>1)</sup>, dass sie Plankton frisst. Buerkel<sup>2)</sup> zieht aus seinen Reusenversuchen den Schluss, dass erstens glänzende Gegenstände eine, wenn auch nur geringe Anlockungskraft auf *Mysis inermis* haben, und dass zweitens frischer Köder von dieser Mysideenart ausgesprochen bevorzugt wird. Abgesehen davon, dass die Anwesenheit vieler Exemplare in einer mit Fleischköder bestellten Reuse noch nicht beweist, dass das Fleisch auch als Nahrung gedient hat, scheint mir das Ergebniss der Versuche in diesem Falle zufällig zu sein. Die beiden Mysideenarten führen eine ganz ähnliche Lebensweise und darum ist es schon auffällig, dass Buerkel von *M. inermis* insgesamt 337 Stück, von *M. flexuosa* aber keines gefangen hat. Die Schizopoden leben zeitweise in grossen dichten Schaaren, deshalb scheint es mir wahrscheinlich, dass ein Theil eines von *M. inermis* gebildeten Schwarmes in eine Reuse gerathen ist. In der Arbeit von Buerkel fehlen genaue Protokolle über die einzelnen Fänge, sodass ich mich auf die Vermuthung beschränken muss, dass die Schlussfolgerungen irrig sind.

<sup>1)</sup> Th. Mortensen: Ringkøbing Fjords nuværende og tidligere Fauna (Særtryk af S. H. A. Rambusch: Studier over Ringkøbing Fjord) 1900 p. 52 (4) u. 54 (6).

<sup>2)</sup> l. c.

*Balanus improvisus* Darw.

Nr.	Länge in mm	Fang- zeit	Fangort	Diatomeen	Peridineen	Proto- cocco- ideen	Gewebs- pflanzen	Crustaceen	Andere Gewebsthier	Un- kennt- liche Masse	Sand
1.	?	16. 6. 1899	Pfahl der Seeburg- brücke gegenüber	wenig Diatomeen (?)	Prorocentrum ziemlich viel	—	—	5 oder 6 Nauplien	—	?	wenig
2.	?	"	"	sehr wenig Diato- meen (?); Pleuro- sigma vereinzelt	Prorocentrum und Ceratium viel	—	—	—	—	?	?
3.	?	"	"	sehr wenig Diato- meen (?) Pleuro- sigma vereinzelt	Prorocentrum und Ceratium viel; vereinz. Dinophysis	—	kleine Zell- komplexe	—	—	?	?
4.	7,5	24. 3. 1899	Steinmole bei Cux- haven am Seedeich	Melosira, Coscino- discus vorhanden	—	—	kleine Algen- triebe und Pflanzenstücke	1 Copepode und Copepodentheile	—	?	?
5.	5	"	"	Melosira und Cosci- nodiscus in spärlicher Anzahl	—	—	kleine Algen- stücke in spärlicher Zahl	sehr viel Cope- podentheile, mehrere noch deutlich erkennbare Thiere	—	?	wenig
6.	15	9. 6. 1900	K. W.-K. km 89,5, Pfahl	sehr viel Melosiren (auch varians) Synedren, Navicu- laceen u. a.	—	—	mehrere Pollen- körner; kleine Pflanzenstücke	ziemlich viel Crustaceenreste, anscheinend von Cladoceren	Anuraea tecta ziemlich viel	sehr viel	viel
7.	7	"	"	sehr viel Melosiren, Synedren, Navicu- laceen u. andere	—	—	mehrere Pollen- körner; kleine Pflanzenstücke	ziemlich viel z. T. grosse zusammen- hängende Bruch- stücke	Anuraea tecta ziemlich viel	sehr viel	viel
8.	?	"	"	sehr viel Melosiren, Synedren, Navicu- laceen u. andere	—	—	mehrere Pollen- körner; kleine Pflanzenstücke	mehrere Balaniden- nauplien, viel Crustaceenreste	—	sehr viel	viel
9.	6	"	"	sehr viel Melosiren, Synedren, Navicu- laceen und andere	—	mehrere Pedi- astrum	mehrere Pollen- körner; kleine Pflanzenstücke	ziemlich viel Crustaceenreste (Cladoceren ?)	1 lange Nereisborste	sehr viel	viel
10.	7	"	"	Melosiren, Synedren, Naviculaceen, Pleurosigma.	—	Pedi- astrum	mehrere Pollen- körner; kleine Pflanzenstücke	Balanidennauplien und -metanauplien in beträchtlicher Menge	Anuraea in be- trächtl. Menge; Spongiennadeln; 1 Nereisborste	sehr viel	viel
11.	12	"	"	Melosiren, Synedren, Naviculaceen, Pleurosigma	—	Pedi- astrum	Pollenkörner; kleinere und 1 grosses Pflanzenstück	Balanidennauplien und -metanauplien ziemlich viel	Anuraea in be- trächtlicher Menge Spongiennadeln	sehr viel	viel
12.	6	"	"	Melosiren, Synedren u. s. w. wie 10 etc.	—	— ?	— ?	Balanidennauplien viel	Anuraea wenig	sehr viel	viel
13.	5	"	"	Melosiren, Synedren u. s. w. wie 10 etc.	—	— ?	— ?	Balanidennauplien viel	Anuraea sehr zahlreich	sehr viel	viel
14.	4	"	"	?	—	— ?	— ?	Balanidennauplien spärlich	Anuraea ver- einzelt	sehr viel	viel
15.	10	"	"	?	—	—	— ?	kleine Reste	Anuraea ver- einzelt, Schwammnadeln	sehr viel	viel
16.	?	21. 9. 1899	?	Chaetoceros, Naviculaceen	—	—	sehr viel kleine Stücke	—	—	sehr viel	viel
17.	?	"	"	Chaetoceros, Rhizo- solenia, Navicu- laceen, Cocconeis	Ceratium- reste	—	sehr viel Algen- und Seegras- stücken	Copepoden, z. T. gut erhalten	—	sehr viel	viel
18.	?	"	"	Chaetoceros, Rhizo- solenia, Navicu- laceen, Cocconeis	Ceratium- reste	—	sehr viel Algen- und Seegras- stücken	Copepodentheile	—	sehr viel	viel

*Mysis flexuosa* Müller.

Nr.	Länge in mm	Fangzeit	Fangort	Diatomeen	Peridineen und Silicoflagellaten	Tintinnen	Gewbspflanzen	Metazoen	Sand	Bemerkungen
1.—5.	?	11. 2. 1899	Seegras bei Bellevue	Chaetoceros, Coscinodiscus, Melosira, Cocconeis, Rhoicosphenia und andere	Ceratium, Prorocentrum, Distephanus	Tint. ventri- cosus	Stücke von Seegras und Algen	Chaetopodenborsten vereinzelt	wenig	—
6.	15	8. 10. 1900	Seegras bei Heikendorf	—	Ceratiumbruchstücke spärlich	—	Seegrasstücke vorhanden	Copepodenreste (Extremitäten)	?	—
7.	17	"	"	—	—	—	Seegrasstücke und andere Pflanzen- theile	1 Nereidenborste, Crustaceenreste (?)	?	—
8.	17	"	"	—	Ceratiumreste vorhanden	—	Seegrasstücke vorhanden	Copepodenstücke vorhanden	?	—
9.	18	"	"	—	Ceratiumbruchstücke vereinzelt	—	Seegrasstücke in beträchtlicher Menge	Crustaceenreste viel	?	—
10.	18	"	"	—	Ceratiumbruchstücke vereinzelt	—	Seegrasstücke vereinzelt	Crustaceenreste vereinzelt	?	—
11.	18	"	"	—	Ceratiumbruchstücke vereinzelt	—	Seegrasstücke ziemlich viel	kleine Crustaceenreste ziemlich viel	?	—
12.	18	"	"	—	—	—	grosse Seegrasstücke mit gut erhaltenem Zellinhalt	mehrere Copepoden und Theile davon	?	—
13.	20	"	"	—	viel Ceratiumbruchstücke	—	—	1 Muschellarve, Copepodenreste	?	—
14.	20	"	"	— ?	Ceratiumbruchstücke ziemlich viel	—	Seegrasstücke vereinzelt	mehrere Calaniden	?	—
15.	20	"	"	— ?	Ceratiumbruchstücke vereinzelt	—	Seegrasstücke vorhanden	Crustaceenreste vorhanden	?	—
16.	22	"	"	— ?	Ceratiumbruchstücke vereinzelt	—	Seegrasstücke vereinzelt	mehrere Calaniden	?	—
17.	23	"	"	—	—	—	—	—	?	Magen leer

*Mytilus edulis* ist eine der gemeinsten Muscheln der Kieler Förde. Man findet sie an Pfählen und anderen im Wasser befindlichen Gegenständen, in den sandigen Küstenzonen und spärlicher auch auf Mudgrund. In Betreff der Zusammensetzung des Darminhaltes<sup>1)</sup> kamen für die dreissig von mir untersuchten Exemplare in Betracht: Diatomeen, Peridineen, Tintinnen und Pflanzenstücke. Tierische Reste habe ich nur vereinzelt und spärlich gefunden, sodass ich ihnen keine Bedeutung beimesse, ebenso lasse ich die Sandkörnchen ausser Acht. Die unkenntliche Masse kann ich aus dem oben angegebenen Grunde auch nicht berücksichtigen, obgleich sie verschiedentlich vorherrschend war. (Tabelle siehe S. 54 u. 55.) — Im Darminhalt der Exemplare von verschiedenen Fundorten habe ich keine wesentlichen Unterschiede wahrgenommen. Den reinsten Planktonfrass habe ich bei den Exemplaren Nr. 6 und 7 gefunden. Der Inhalt der untersuchten Darmparthieen bestand aus einer Unmenge kleiner Peridineen. Es waren kleine Ellipsoide mit einer medianen Einschnürung — vermuthlich junge Peridoneen. Daneben waren Prorocentren in grosser Menge vorhanden. Diatomeen und kleine Pflanzenstücke standen in keinem Verhältniss zu den Peridineen. Viel Planktonorganismen habe ich auch im Darm von Nr. 8, 13—15 und 17 gefunden, und zwar auch hier wieder vorwiegend Peridineen (Ceratien und Prorocentren), ferner *Dinophysis* und Silicoflagellaten (*Distephanus*). Während die Verschiedenartigkeit der Fundstellen, wie gesagt, für die Beschaffenheit des Darminhaltes von *Mytilus* nicht von Bedeutung war, machten sich bei den zu verschiedenen Zeiten gefangenen Exemplaren diesbezügliche Unterschiede geltend. Die oben erwähnten Exemplare (Nr. 6, 7, 8, 13, 14, 15, 17) sind im Sommer oder Herbst gefangen worden, also in der Zeit, in der die Peridineen im Plankton besonders entwickelt sind. Zwei Individuen aus dem Januar (Nr. 1 u. 17) hatten noch ziemlich viel Peridineen im Darm, dagegen fehlten sie im Darm der im Februar, März und April gefangenen Miesmuscheln fast gänzlich. Dafür hatten diese, besonders diejenigen, welche im März und April gefangen worden waren (Nr. 18, 19, 20, 23, 25), sehr viel Diatomeen aufgenommen. Im Frühling sind die Diatomeen die vorherrschenden Organismen im Plankton. Leider habe ich nicht ermitteln können, ob diejenigen Diatomeen, die am häufigsten waren, typische Planktondiatomeen sind. Es waren kleine, gestreckte Formen, die am meisten Aehnlichkeit mit *Synedra Holsatae* zeigten, und kleine kreisrunde Formen, die ich in der Tabelle als „kleine Coscinodiscen“ bezeichnet habe; vielleicht waren es aber auch Melosiren. Typische Planktondiatomeen, wie *Chaetoceros* und *Rhizosolenia*, waren immer nur spärlich anzutreffen; möglicherweise werden die langen, sperrigen Formen schwerer von den Muscheln aufgenommen als die kleinen, runden<sup>2)</sup>. Auf das Vorkommen der übrigen Bestandtheile waren die verschiedenen Fundzeiten ohne Einfluss. Tintinnen habe ich immer nur vereinzelt im Darm von *Mytilus* gefunden; kleine Pflanzenstücke waren fast immer, mehr oder minder zahlreich vorhanden. Abgesehen von leeren Chitinhüllen und zerbrochenen Spongiennadeln, habe ich keine Theile von höheren Thieren gefunden. Das Fehlen von kleinen Planktonkrebsen erklärt sich vielleicht, wie schon erwähnt, damit, dass diese den von der Muschel erregten Saugstrom überwinden können. — Aus den Darmuntersuchungen habe ich nicht entnehmen können, dass, wie Lotsy<sup>3)</sup> behauptet, *Mytilus* die Fähigkeit besitzt, unter verschiedenen Nahrungsstoffen auszuwählen. Vielmehr scheint mir das fast immer beobachtete Vorhandensein von Schwammnadeln und Sand für das Gegentheil zu sprechen. Lotsy bot Austern und Miesmuscheln Diatomeen und zerstückelte Teile von Fischen und Krabben an. Erstere wurden aufgenommen, letztere dagegen nicht, oder wenn doch einmal, sofort wieder ausgestossen. Ich vermute, dass die Fisch- und Krabbenstückchen den Muscheln zur Aufnahme zu gross waren, denn in Bestandtheile von so geringer Grösse, wie die Diatomeen besitzen, lässt sich das Fleisch schwerlich zertheilen. Ferner schreibt Lotsy: „The food of the adult oyster (wie Lotsy ausdrücklich betont, gilt dies auch für *Mya* und *Mytilus*) consists practically of diatoms“. Für *Mytilus* und, wie wir sehen werden auch für *Mya*, trifft dies wohl zu, jedoch nur mit der Einschränkung „theilweise“. Deby<sup>4)</sup> fand 37 Arten Diatomeen, zahlreiche Spongienspicula, feine Sandkörnchen und Detritus von marinen Algen im Darm von *Mytilus*.

<sup>1)</sup> Bei *Mytilus* und mehreren andern Muscheln habe ich nicht den ganzen Darm, sondern nur kleinere Parthieen des Vorder- und Hinterdarmes untersucht, ohne Unterschiede in der Zusammensetzung des Inhaltes zu finden.

<sup>2)</sup> Lohmann: [l. c. p. 134] vermuthet als Grund für das spärliche Vorhandensein von *Rhizosolenia* und *Chaetoceros* im Darm von Appendikularien die geringe Grösse der Aufnahmeöffnung und die starke Krümmung der Speiseröhre.

<sup>3)</sup> l. c.

<sup>4)</sup> l. c.

*Mytilus edulis* L.

Nr.	Länge in mm	Fangzeit	Fangort	Diatomeen	Peridineen und Silicoflagellaten	Tintinnen	Gewebs- pflanzen	Metazoen	Sonstiges	Un- kenntl. Masse	Sand
1.	?	11. 1. 1899	Seegras bei Bellevue	Coscinodiscus, Cocco- neis, Melosira, Synedren und andere meist Grundformen	Ceratiumstücke ziemlich viel, Prorocentrum vereinzelt	—	kleine See- grasstücke, Zellen leer oder mit zer- setztem Inhalt	Spongien- nadeln vereinzelt	—	viel	viel
2.	?	"	"	wie 1	Ceratium vereinzelt	—	kleine Seegrasstücke	Spongien- nadeln	—	viel	viel
3.	?	21. 2. 1899	Strander Grasberg	wie die vorigen	—	—	kleine Seegras- und Algenstücke	Spongien- nadeln und Chaetopoden- borsten ver- einzelt	—	viel	viel
4.	ca. 50	"	"	wie die vorigen	—	—	vereinzelt Seegras- und Algenstücke	kleine Cru- staceenreste, Spongien- nadeln	—	sehr viel	ziem- lich spär- lich
5.	ca. 60	"	"	Rhizosolenia alata Chaetocerosborsten und wie die vorigen	1 Seitenhorn von Ceratium	—	wie 4	Spongien- nadeln und Chaetopoden- borsten ver- einzelt	—	wie 4	wie 4
6.	40	24. 7. 1899	Flordeen bei Boje C	Coscinodiscus Synedren spärlich	sehr viel Prorocentrum; junge Peridineen in Unmenge	T. ventricosus spärlich	ganz ver- einzelte See- grasstückchen	Reste (?)	—	sehr viel	spär- lich
7.	35	"	"	wie 6	wie 6	—	wie 6	Crustaceen- reste ganz vereinzelt; Spongien- nadeln	—	viel	viel
8.	45	28. 10. 1899	Flordeen zwischen Heulboje und Bülk A	Biddulphia, Chaetoceros und Rhizosolenia ver- einzelt, sonst wie 6. u. 7.	sehr viel Prorocentrum; Ceratiumbruchstücke	—	wie 6	Spongien- nadeln	—	viel	ziem- lich viel
9. u. 10.	25	23. 7. 1900	Strander Grasberg	vereinzelte Grundformen	—	—	—	vereinzelte Spongien- nadeln	—	sehr viel	?
11.	20	19. 12. 1899	Flordeen Boje Kiel 2	Grundformen spärlich	—	—	unkennliche Reste	?	—	sehr viel	sehr viel
12.	25	"	"	wie 11	Ceratium spärlich	—	wie 11	Spongien- nadeln	—	viel	viel
13.	55	"	"	viel Melosira, Coscinodiscus und Synedren; andere spärlich	viel Ceratium; Dinophysis andere vereinzelt; Peridineen vergl. 6	—	wie 11	wie 12	—	sehr viel	sehr viel
14.	55	"	"	wie 13	viel Ceratium; vereinzelt Phala- croma operculat. und Distephanus	—	—	—	—	?	?
15.	65	"	"	wie 13	sehr viel Ceratium, Dinophysis acuta vereinzelt	T. ventricosus spärlich; T. acuminatus vereinzelt	wie 11	spärliche Reste	—	sehr viel	viel

*Mytilus edulis* L. (Fortsetzung.)

Nr.	Länge in mm	Fangzeit	Fangort	Diatomeen	Peridineen und Silicoflagellaten	Tintinnen	Gewebs- pflanzen	Metazoen	Sonstiges	Un- kenntl. Masse	Sand
16.	70	19. 12. 1899	Flordeen, Boje Kiel 2	wie 13	Ceratium und Prorocentrum spärlich; Dinophysis und Distephanus vereinzelt	wie 15	viel Pflanzen- stücke	vereinzelte Eizellen; kleine Crustaceen- reste. Spongien- nadeln	1 braune dornige Cyste	viel	viel
17.	80	"	"	wie 13	viel Ceratium, Dinophysis acuta spärlich	T. ventri- cosus spärlich	unkenntlich kleine Reste	wie 16	—	sehr viel	sehr viel
18.	35	27. 3. 1900	Flordeen zwischen Stoller Grund und Glocken- boje	kleine Coscinodiscus (?) sehr viel, grosse ziem- lich viele Rhizosolenia, ganz vereinzelte Grund- formen spärlich	—	—	wie 17	?	—	viel	viel
19.	60	"	"	wie 18; keine Rhizo- solenia, aber äusserst viel Synedren	—	—	vereinzelte kleine Algen- stücke	Spongien- nadeln	—	viel	viel
20.	60	"	"	wie 19	—	—	unkenntlich kleine Reste	—	1 kleine stachelige Cyste	viel	zieml. spärl.
21.	90	"	"	Coscinodiscus, Mela- sira und Synedren	—	—	wie 20	Spongien- nadeln	—	viel	?
22.	7	2. 6. 1900	Sand am Stoller Grund	1 Melosira	—	—	—	—	—	viel	viel
23.	30	22. 4. 1899	Mud vor der Hansa- brücke	Rhizosolenia alata und Chaetoceros vereinzelt; Synedren sehr viel; andere Grundformen spärlich	—	T. ventri- cosus ziemlich spärlich	1 kleines Seegrasstück	—	—	viel	viel
24.	17	"	"	Synedren spärlich Rhizosolenia, Chaeto- ceros und Coscinodiscus vereinzelt	—	T. ventri- cosus vereinzelt	1 kleines Seegrasstück	Crustaceen- bruchstücke	—	viel	viel
25.	35	"	"	sehr viel Synedren; typische Grundformen sowie Rhizosolenia alata spärlich	—	wie 24	mehrere kleine Seegrasstücke	Spongien- nadeln	—	viel	viel
26.	?	21. 2. 1899	Mud zwischen Fried- richsort u. Möllenort	zerbrochene Cocconeis, Coscinodiscus und Synedren	—	—	wie 25	wie 25	—	viel	viel
27.	?	18. 1. 1899	Langes Brücke	Synedren und andere	Ceratium vereinzelt; ziemlich viel Prorocentrum	—	kleine Pflanzen- stücke	kleine Crustaceen- reste; Spongien- nadeln	—	viel	viel
28.	?	"	"	spärlich	—	—	wie 27	Spongien- nadeln	—	viel	viel
29.	?	11. 2. 1899	Pfahl bei Bellevue	zerbrochene Cocconeis und Coscinodiscus	—	—	wie 27	wie 28	—	viel	sehr viel
30.	?	"	"	Synedren, Melosira, Naviculaceen	—	—	—	wie 28	—	viel	viel

[illegible]



Auch im Darm der von mir untersuchten Exemplare von *Cyprina islandica*, der grössten auf Mudgrund lebenden Muschel der Kieler Bucht, bildeten Peridineen und Diatomeen den Hauptbestandtheil des erkennbaren Inhaltes. (Tabelle siehe S. 56). Unter den Diatomeen kamen besonders *Coscinodiscus*, *Melosira* und *Synedra* in Betracht, unter den Peridineen *Prorocentrum* und *Ceratium*. Einen Unterschied in der Beschaffenheit des Darminhaltes nach der Jahreszeit, wie bei *Mytilus*, habe ich bei *Cyprina* nicht nachweisen können, weil die meisten untersuchten Exemplare in der Zeit gefangen worden sind, in der die Peridineen im Plankton prävaliren. Immerhin ist zu beachten, dass, abgesehen von Nr. 3, deren Darm nur mit unkenntlicher Masse gefüllt war, und von Nr. 20 und 21, über die ich nur ungenaue Protokollangaben gemacht habe, das im Februar gefangene Exemplar Nr. 1 das einzige ist, in dessen Darm keine Peridineen nachzuweisen waren. Im Darm einer *Cyprina* habe ich kleine in Ketten angeordnete, cylindrische Algen bemerkt, die ich nicht bestimmen konnte. Vielleicht handelte es sich, wie Herr Geheimrath Professor Dr. Reinke vermuthete, um *Rhizoclonium*. Kleine Pflanzenstücke habe ich nur in einem Falle verzeichnet. Thierische Reste waren nur vereinzelt und in spärlicher Menge vorhanden. Ein *Halacarus*, den ich in einem Darm gesehen habe, wird wohl in todtm Zustand aufgenommen worden sein, weil die Halacariden nur in den Pflanzenregionen leben. Nach Bronn<sup>1)</sup> soll *Cyprina* auch Fischköder verschlingen. Im Magen einer Muschel dieser Art soll eine halbverdaute *Nereis pelagica* gefunden worden sein.

Von der ebenfalls auf Mudgrund lebenden *Astarte borealis* habe ich zwölf Exemplare untersucht, die zum grössten Theil auch während der Herbstmonate gefangen worden sind. Die Nahrung dieser Muschel scheint mit der von *Cyprina* übereinzustimmen; leider habe ich über die letzten fünf Exemplare nur ungenaue Protokolle über die Befunde im Darm aufgenommen.

*Astarte borealis* Chemnitz.

Nr.	Länge in mm	Fang- zeit	Fangort	Diatomeen	Peridineen und Silico- flagellaten	Tintinnen	Gewebs- pflanzen	Metazoen	Un- kennt- liche Masse	Sand	Son- stiges	Bemer- kungen
1.	?	21. 2. 1899	Schlick zwischen Friedrichs- ort und Möthenort	Coscinodiscus Melosira	Ceratium- hörner	—	kleine Seegras- stücke	Spongien- nadeln	viel	viel	—	—
2. u. 3.	?	„	„	Coscinodiscus, Rhabdonema, Cyclotella, Cocconeis, meist zerbrochen	—	—	—	—	sehr viel	viel	—	—
4. u. 5.	?	2. 11. 1899	Schlick beim Feuerschiff	Coscinodiscus, Melosira und andere	Prorocentrum, Ceratien und Distephanus	Tint. ventri- cosus	—	—	wenig	wenig	Ei- zellen	—
6.	26	21. 2. 1900	Mud bei Boje Kiel 2	Synedren und Coscinodiscus	—	—	—	—	sehr viel	sehr viel	—	nur ein kleiner Darm- abschnitt unter- sucht
7.	10	27. 3. 1900	Florideen und Seegras bei der Glockenboje	Coscinodiscus und verschiedene Grunddiatomeen	—	—	kleine Pflanzen- stücke	kleine Crusta- ceenreste	sehr viel	sehr viel	—	—
8.—12.	?	8. 11. 1899	schlickiger Florideen- grund bei der Heulboje	Im Protokoll steht nur die Angabe: reines Plankton, vorwiegend Prorocentrum								

<sup>1)</sup> H. S. Bronn: Die Klassen und Ordnungen der Weichthiere (*Malacaroa*). Leipzig u. Heidelberg 1862 p. 417.

Auch für *Mya arenaria*, wenigstens für die in der Kieler Bucht lebenden, kommen Diatomeen und Peridineen in erster Linie als Nahrung in Betracht. *Mya arenaria* bewohnt den Sand und auch den Mud. Die Muschel gräbt sich bekanntlich ein und streckt ihren Doppelsipho in das Wasser.

*Mya arenaria* L.

Nr.	Länge in mm	Fangzeit	Fangort	Diatomeen	Peridineen	Cyano-phyceen	Tintinnen	Gewebs-pflanzen	Metazoen	Un-kenntliche Masse	Sand	Sonstiges
1.	ca. 50	10. 7. 1899	Sand bei Bellevue	Grunddiatomeen, Cocconeis und andere in beträchtlicher Menge	sehr viel Procoenon; Ceratiumtheile nicht so zahlreich	Merismo-pedia ziemlich viel	—	kleine Algen- und Seegras-stücke	kleine Crusta-ceenreste, Chaeto-podenborsten	viel	viel	—
2.	ca. 35	"	"	Grunddiatomeen wenig zahlreich	Procoenon und Ceratium spärlich	—	—	kleine Stücke ganz vereinzelt	Borsten und Kiefer von Chaeto-poden	sehr viel	viel	1 Eizelle
3.	ca. 40	"	"	wenig Diatomeen	Procoenon spärlich	Merismo-pedia in beträchtlicher Menge	—	Pollen-körner ziemlich viel; vereinzelt Seegras-stücke	1 Nauplius, verschiedene kleine Reste	sehr viel	viel	—
4.	25	22. 4. 1899	Mud bei Bellevue	Coscinodiscus, Grunddiatomeen, Synedra und Naviculaceen; Chaetocerosborsten sehr viel	—	—	T. ven-tricosus vereinzelt	kleine Stückchen vereinzelt	ver-schiedene kleine Reste	sehr viel	viel	—
5.	22	18. 6. 1900	Mud zwischen Bellevue und Holtenau	— ?	1 Dinophysis acuta	—	—	— ?	— ?	sehr viel	sehr viel	mehrere Eihüllen
6.	?	24. 7. 1899	schwarzes Seegras bei der Muschel-bank	— ?	Procoenon in beträchtlicher Menge	—	—	—	—	viel	viel	mehrere dornige Cysten
7.—12.	11 bis 13	"	Mud zwischen Friedrichs-ort und Boje D	—	Procoenon und junge Peridineen viel	—	—	—	—	viel	wenig	—
13.	20	9. 6. 1900	K. W.-K. km 97,5, Ufer	Melosiren und Naviculaceen ziemlich viel; Pleurosigma	—	—	—	—	1 Chaeto-podenborste	sehr viel	?	1 volle und 1 leere Eihülle
14. u. 15.	37 bis 32	"	K. W.-K. km 95, Dredge	Melosiren und andere spärlich	—	—	—	—	Spongien-nadeln, 1 Chaeto-podenborste	sehr viel	sehr viel	—
16.	27	"	"	Melosiren und andere spärlich	—	—	—	—	Spongien-nadeln	sehr viel	sehr viel	1 leere Eihülle

Was die im Sand lebenden Exemplare anbelangt, so habe ich von ihnen drei untersucht, die ich bei Bellevue gefangen habe. Grunddiatomeen, besonders *Cocconeis*, waren von allen dreien auf-

genommen worden; ein Exemplar hatte sehr viel Prorocentren und viel Ceratien gefressen, im Darm der andern beiden waren Peridineen spärlich. Zwei der drei Individuen hatten kleine Cyanophyceen (*Merismopedia*) gefressen. Kleine Seegras- und Algenstücke habe ich nur in geringem Masse gefunden; von thierischen Bestandtheilen ist ein Nauplius zu nennen. Unkenntliche Masse war immer in Menge anwesend. Die folgenden Exemplare Nr. 4—12 habe ich an verschiedenen Stellen auf Mudgrund gedredget. Nr. 6—12 enthielten an organischen Stoffen fast ausschliesslich Prorocentren und die schon bei *Mytilus* erwähnten „jungen Peridineen“. Dazu kam freilich stets viel unkenntliche Masse und zum Theil auch viel Sand. Nr. 4, die im April gefangen war, hatte keine Peridineen, dafür viel Diatomeen, besonders *Chaetoceros* aufgenommen; auch fanden sich vereinzelt Tintinnen (*T. ventricosus*). Der Darminhalt von Nr. 5 bestand ausschliesslich aus unkenntlicher Masse und Sand, worin sich nur eine *Dinophysis* und [mehrere Eihüllen erkennen liessen. Die letzten vier Exemplare stammten aus dem Kaiser Wilhelm-Kanal. Ihr Darm enthielt, abgesehen von vereinzelt Eihüllen und Melosiren, deren Lebensweise mir zweifelhaft ist, keine planktonischen Bestandtheile; dafür waren unkenntliche Masse und Sand in grosser Menge vorhanden. Vielleicht ist der Grund dafür darin zu suchen, dass der Boden des schmalen Kanals durch den lebhaften Dampfschiffverkehr in stärkerem Masse aufgewühlt wird, als in der Förde.

*Mya truncata* ist in ihrem Vorkommen auf Mudgrund beschränkt. Die Untersuchung der neun gefangenen Exemplare hat kein klares Ergebniss gehabt. Der Darm war fast stets hauptsächlich mit unkenntlicher Masse gefüllt, in der nur vereinzelt Planktonorganismen eingeschlossen waren. Bemerkenswerth ist das Exemplar Nr. 5, weil es das einzige von sämmtlichen untersuchten Thieren der Kieler Bucht ist, in dessen Darm ich eine *Anuraea* gefunden habe.

*Mya truncata* L.

Nr.	Länge in mm	Fangzeit	Fangort	Diatomeen	Peridineen	Tintinnen	Andere Protozoen	Gewebs- pflanzen	Metazoen	Un- kennt- liche Masse	Sand
1.	15	18. 6. 1900	Mud auf der Höhe der Wiker Bucht	vereinzelte Grund- diatomeen	—	1 Tin- tinnus ventri- cosus	—	1 Coniferen- pollenkorn	zerbrochene Spongien- nadeln vereinzelt	viel	?
2.	14	„	„	—?	—	—	1 Fora- minifere	—	—	sehr viel	?
3.	15	„	„	—?	—	—	—	—	kleine Crustaceen- reste vereinzelt	sehr viel	?
4.	16	„	„	—?	—	—	—	vereinzelte kleine Pflanzen- stücke	—	sehr viel	?
5.	20	„	„	Melosira vereinzelt	—	—	—	—	1 Anuraea tecta, kleine Crustaceen- stücke	sehr viel	?
6.	?	15. 11. 1899	Mud zwischen Boje Kiel 5 und Fried- richsorter Leuchtturm	Coscinodiscus	Prorocentrum	—	—	?	?	sehr viel	viel
7.	?	„	„	kleine Melosiraketten, Coscinodiscus	1 Prorocentrum, 1 Peridinium	—	—	?	?	sehr viel	sehr viel
8. u. 9.	?	24. 7. 1899	Mud zwischen Friedrichsort und Boje D	Im Protokoll steht nur, dass Plankton im Darm gefunden worden ist.							

Auch bei *Cardium edule* haben die Darmuntersuchungen nicht ergeben, ob die Hauptnahrung dieser Muschel aus Plankton besteht. Ihre Einrichtungen zur Nahrungsaufnahme stimmen mit denen der besprochenen Muschel überein und aus diesem Grunde glaube ich *Cardium edule* hier erwähnen zu dürfen.

*Cardium edule* L.

Nr.	Länge in mm	Fangzeit	Fangort	Diatomeen	Peridineen	Cyano- phyceen	Tin- tinnen	Gewebs- pflanzen	Metazoen	Un- kennt- liche Masse	Sand
1.	15	10. 7. 1899	Sand am Strande bei Bellevue	Grunddiatomeen, vorwiegend Cocconeis	Prorocentrum spärlich	Merismopedia viel	—	Pollen- körner viel	Spongien- nadeln, Chaetopoden- borsten und kleine Cru- staceenreste	viel	viel
2.	12	"	"	Grunddiatomeen ziemlich viel	—	Merismopedia ziemlich viel	—	—	Spongien- nadeln, Chaetopoden- borsten	sehr viel	viel
3. u. 4.	15 13	"	"	Grunddiatomeen wenig	—	Merismopedia vereinzelt	—	—	Chaetopoden- borsten	sehr viel	viel
5. — 7.	ca. 20	24. 7. 1899	Strand bei Stein	Im Protokoll steht nur die Angabe: viel Plankton, wenig Sand							
8.	13	9. 6. 1900	K. W.-K. km 97,5 (Ufer)	vereinzelte Diatomeen, sonst nur Sand und unkenntliche Masse							
9. — 12.	15 14 14 7	"	"	nur Sand und unkenntliche Masse							

Bei der nahe verwandten Art — *Cardium fasciatum* — habe ich Planktonfrass mit Sicherheit nachweisen können, und zwar bildeten Peridineen den Hauptbestandtheil des erkennbaren Darminhaltes der fünf untersuchten Exemplare.

*Cardium fasciatum* Mont.

Nr.	Länge in mm	Fangzeit	Fangort	Diatomeen	Peridineen	Tintinnen	Unkennt- liche Masse	Sand
1.	8	24. 7. 1899	Mud zwischen Friedrichs- ort und Boje D	—	Prorocentrum in beträcht- licher Menge	—	sehr viel	wenig
2.	10	"	schwarzes Seegras bei der Muschelbank	—	Prorocentrum und junge Peridineen	—	—	—
3.—5.	?	15. 11.	Mud bei Friedrichs- ort	Coscinodiscus, Melosira	Prorocentrum, Ceratium tripos	Tintinnus ventricosus	viel	viel

Von *Scrobicularia piperata* habe ich sechs Exemplare untersucht. Zwei von ihnen hatten Peridineen — Prorocentren und junge Peridineen — in beträchtlicher Menge aufgenommen; bei den übrigen fehlten sie; kleine pflanzliche und thierische Reste sowie Diatomeen waren spärlich, unkenntliche Masse

dagegen stets viel vorhanden. Ueber ihre Ernährungsweise schreiben Meyer und Möbius<sup>1)</sup>: „Das Ende (der Mantelhöhle) krümmt sich und tastet hin und her; es greift in den Schlamm und löst Theilchen desselben los, welche dann schnell in den Körper hineinfahren.“ Danach wäre *Scrobicularia* besser zu den Detritusfressern zu stellen.

*Scrobicularia piperata* Gmel.

Nr.	Länge in mm	Fangzeit	Fangort	Diatomeen	Peridineen	Gewebs- pflanzen	Meta- zoen	Unkennt- liche Masse	Sand	Son- stiges
1.	?	24. 7. 1899	schwarzes Seegras bei der Muschelbank	Naviculaceen und andere (leer)	—	kleine Reste	kleine Reste	viel	viel	—
2.	?	„	„	leere Schalen von Naviculaceen und anderen	Prorocentrum und junge Peridineen in beträchtlicher Anzahl	kleine Reste	kleine Reste	viel	viel	—
3.	15	„	Mud zwischen Friedrichs- ort und Boje D	?	Prorocentrum in beträchtlicher Anzahl	—	—	sehr viel	viel	—
4.—6.	?	27. 11. 1899	Mud zwischen Strander Grasberg und Gasboje	einige leere Coscinodiscus- schalen	—	?	?	sehr viel	sehr viel	—

Dasselbe gilt von *Tellina baltica*. Im Aquarium habe ich diese Muschel oft in gleicher Weise ihre Nahrung suchen sehen, wie es oben von *Scrobicularia* gesagt wird. Im Darm der 25 untersuchten Exemplare habe ich ausserdem nur ganz vereinzelt Planktonorganismen gefunden. (Tabelle siehe S. 62).

Ich habe die beiden letzten Muschelarten trotzdem bei den Planktonzehrern erwähnt, weil ich die untersuchten Muscheln im Zusammenhang besprechen wollte.

*Ascidia canina* findet sich in der Kieler Bucht in den Pflanzenregionen, meist an Seegras und Algen, seltener an Steinen und anderen Gegenständen sitzend. Im Darm der 22 untersuchten Exemplare habe ich als wesentliche Nahrungsbestandtheile Diatomeen, Peridineen und Pflanzenstücke gefunden. Dazu kamen in vereinzelt Fällen Copepoden, kleine thierische Reste und die schon oben erwähnte Alge (*Rhizoclonium*.) (Tabelle siehe S. 63). Unter den Diatomeen spielten die typischen Planktonformen, *Chaetoceros* und *Rhizosolenia* eine bedeutendere Rolle, als es bei irgend einer der bisher besprochenen planktonfressenden Thierarten der Fall war; jedoch überwogen auch hier meist die Grundformen. Die im Darm von *Ascidia* gefundenen Peridineen waren die gleichen wie diejenigen im Darm der Muscheln. In wechselnder Menge waren sie fast immer vorhanden. Nur im Darm der im Februar gefangenen Exemplare Nr. 15—17 fehlten sie; dagegen machten sich in dem Darm von Nr. 1—7, die ebenfalls im Februar gedredget waren, Reste von Ceratien bemerkbar. Seegras- und Algenstücke fehlten sehr selten; verschiedentlich habe ich auch Florideentriebe und dünne, verzweigte, einzellreihige niedere Algen bemerkt. Bei Bronn<sup>2)</sup> findet sich die Angabe, dass die Nahrung der Tunikaten ganz vegetabilisch sein und aus Algenstücken, Diatomeen und Desmidiaceen bestehen soll; jedoch zweifelt Bronn schon selbst, ob die kleinen Krebschen und andere Thiere nicht auch aufgenommen werden und nur schneller der Verdauung anheimfallen. Die Annahme, dass keine Thiere gefressen werden, gründet sich auf eine Beobachtung von Lister (in Bronn erwähnt). Lister sah im Kiemendarm von Ascidien kleine Krebse monatelang leben. Wie schon Bronn vermuthet, und wie sicher nachgewiesen ist, handelt es sich um Parasiten; es sind Copepoden (*Notonelphys*). Ich habe sie verschiedentlich im Kiemendarm von *Ascidia canina* gefunden. Mehrere Ascidien, die am

<sup>1)</sup> H. A. Meyer und K. Möbius: Die Lamellibranchiata etc. I. c. p. 107.

<sup>2)</sup> H. G. Bronn: Die Klassen und Ordnungen der Weichthiere (Malacozoa). I. c. p. 170.

*Tellina baltica* L.

Nr.	Länge in mm	Fangzeit	Fangort	Diatomeen	Peridineen	Tin- tinnen	Gewebs- pflanzen	Metazoen	Un- kennt- liche Masse	Sand	Sonstiges	Bemer- kungen
1.	?	22. 4. 1899	Mud auf der Höhe von Bellevue	—	—	—	spärliche Reste	spärliche Reste	viel	sehr viel	—	—
2.	?	15. 11. 1899	Mud zwischen Kiel 5 und Friedrichsort	?	—	—	spärliche Reste	spärliche Reste	sehr viel	sehr viel	1 „um- rindete Cyste“	—
3.	?	„	„	zerbrochene Coscinodiscus Melosira	Ceratium- bruch- stücke	—	spärliche Reste	spärliche Reste	viel	viel	1 dornige Cyste	—
4.—7.	?	24. 7. 1899	Mud zwischen Friedrichsort und Boje D	?	—	—	?	?	sehr viel	viel	—	—
8. u. 9.	?	15. 11. 1899	Mud bei Friedrichsort	?	—	—	?	?	äu- serst viel	sehr viel	—	—
10.	?	8. 11. 1899	sandiger Schlick beim Stoller Grund	?	—	—	?	?	äu- serst viel	sehr viel	—	—
11.—14.	?	17. 7. 1899	Mud beim Stoller Grund	—	—	—	—	?	sehr viel	sehr viel	—	—
15	11	27. 3. 1900	Florideen und Seegras bei der Glocken- boje	zerbrochene Schalen in geringer Menge	—	—	—	Spongien- nadeln	sehr viel	sehr viel	—	—
16.	9	„	„	leere Coscino- discus vereinzelt	—	—	kleine Reste vereinzelt	—	sehr viel	sehr viel	—	—
17.	10	„	„	Cocconeis vereinzelt, Coscinodiscus vereinzelt, Grammatophora vereinzelt, Naviculaceen vereinzelt (zum Theil zerbrochen)	—	—	kleine Reste vereinzelt	Spongien- nadeln	sehr viel (vor- herr- schend)	sehr viel	—	—
18.	13	9. 6. 1900	K. W.-K. Nobiskrug, Dredge	leere Schalen (zum Theil zerbrochen)	—	—	—	?	sehr viel	sehr viel	—	—
19.	13	9. 6. 1900	K. W.-K. km 97,5	—	—	—	—	—	spär- lich	?	—	Darm nahezu leer
20.	11	„	„	—	—	—	—	—	—	—	—	Darm leer
21.—24.	13 13 12 13	„	„	leere Schalen spärlich	—	—	kleine Reste	kleine Reste	sehr viel	sehr viel	—	—
25.	12	„	„	leere Schalen Synedren, Naviculaceen äußerst viel Pleurosigma	—	—	—	—	wenig	viel	—	—

*Ascidia canina* O. F. Müller.

Nr.	Höhe in mm	Fangzeit	Fangort	Diatomeen	Peridineen und Silicoflagellaten.	Andere einzellige Algen	Gewebs- pflanzen	Tin- tinnen	Nau- plien	Cope- poden	Andere Gewebsthiere	Sonstiges
1.	?	11. 2. 1899	lebendes Seegras bei Bellevue	Chaetoceros, Rhizoso- lenia, Biddulphia; Melosira, Cocconeis, Pleurosigma u. andere	Bruchstücke von Ceratum	—	Seegrasstückchen	—	—	—	—	—
2. u. 3.	?	"	Grenze des lebenden und toten Seegrases bei Bellevue	Chaetoceros, Rhizoso- lenia; Synedren, Cosci- nodiscus Rhoicosphenia, Melosira und andere	Bruchstücke von Ceratum ziemlich viel	—	Seegras- und Algenstücke, Algentriebe	vor- hand.	—	ziem- lich viel	Chaetopoden- borsten ganz vereinzelt	—
4.	?	"	totes Seegras bei Bellevue	Chaetoceros, Rhizoso- lenia; Grundformen	Bruchstücke von Ceratum	—	Seegras- und Algenstücke	1 Codo- nella	—	—	—	—
5.	?	21. 2. 1899	Fucus am Kleverberg	Chaetoceros, Rhizoso- lenia, Coscinodiscus viel; Grundformen viel	Bruchstücke von Ceratum	—	kleine Stückchen	—	1	Theile	—	—
6.	?	"	—	Chaetoceros, Rhizoso- lenia, Coscinodiscus; Grundformen	Bruchstücke von Ceratum	—	Algenstücke und -triebe	—	—	—	Crustaceen- reste; Chaetopoden- borsten vereinzelt; 1 Eizelle	—
7.	?	"	—	Chaetoceros und Coscinodiscus viel; Grundformen viel	Bruchstücke von Ceratum ziemlich viel	—	kleine Algenstücke	—	—	1	—	—
8.—10.	?	17. 7. 1899	Fucus am Stoller Grund ca. 8 m tief	Grundformen in spärlicher Menge	sehr viel Prorocentrum, Ceratum vorhanden, junge Peridineen, Dinophysis mehrfach	Rhizoclo- nium (?) sehr viel	vereinzelte kleine Stückchen, mehr. verzweigte kleine Fadenalgen	meh- rere	1	meh- rere	Milbenreste, Eizellen, Crustaceen- reste	mehrere dornige Cysten.
11.	?	"	ca. 12 m tief	"	(die Prorocentren über- wiegen nicht so sehr)	"	"	"	—	"	?	"
12.	?	"	"	Synedren spärlich, Pleurosigma vereinzelt	junge Peridineen vorhanden, Prorocentrum viel, Ceratum vereinzelt, Goniaulax; Dinophysis acuta, Peridinium divergens vereinzelt	"	spärliche Reste	—	ganz ver- einzelt	—	vereinzelte Crustaceen- reste, Eizellen	vereinzelte dornige Cysten
13.	10	28. 10. 1899	Florideen bei Boje Bülk A	Skeletonema, Rhizoso- lenia; Coscinodiscus sehr viel; Grundformen Synedra Hols. vorhand.	sehr viel Ceratum; Prorocentrum und Diste- phanus vorhanden	—	—	—	—	—	—	—
14.	?	"	"	Chaetoceros, Rhizoso- lenia, Coscinodiscus; Grundformen	viel Ceratum	—	—	—	—	—	—	—
15.—17.	?	21. 2. 1899	Strander Grasberg; unter einem Stein	Coscinodiscus; Cocconeis Grammato- phora, Rhabdonema- stücke, Melosira	—	—	Seegras- und Algenstücke	—	—	—	?	—
18. u 19.	?	15. 11. 1899	Florideen und Seegras am Strander Grasberg	verunreinigtes Peridineenplankton, Ceratum vorwiegend; keine Copepoden								
20.—22.	?	6. 12. 1899	Fucus am Kleverberg	grosse Pflanzenstücke, Grunddiatomeen, unkenntliche Masse und Sand; ganz vereinzelt Prorocentrum.								

21. 2. 1899 am Kleverberg gefangen waren, habe ich in lebendem Plankton gehalten, das, um Bodensatz zu vermeiden, durch einen Apparat beständig in schwebendem Zustand erhalten wurde. Ein Exemplar nahm ich nach etwa 40 Stunden heraus, um es zu untersuchen. Im Darm fand ich meist *Chaetoceros*, *Rhizosolenia*, *Skeletonema* und *Coscinodiscus*, daneben auch Grundformen und vereinzelte Bruchstücke; thierische Reste fehlten gänzlich. Im Darm eines zweiten Exemplares, das nach vier Tagen untersucht wurde, fand ich bei weitem vorwiegend *Chaetoceros*, *Rhizosolenia* und *Synedra* ziemlich viel, *Dinophysis* und *Peridinium* nicht selten; bemerkenswerth ist, dass Copepoden und Nauplien, die im vorigen Exemplar fehlten, in diesem ziemlich viel vorhanden waren. Ein drittes Exemplar, das ich nach zwei weiteren Tagen untersuchte, stimmte bezüglich seines Darminhaltes mit dem eben besprochenen überein. Vereinzelt fand ich kleine Seegras- und Algenstücke und Grunddiatomeen.

Von den beiden hier vorkommenden *Cynthien*, lebt die eine Art, *Cynthia grossularia*, vorzugsweise im Gebiet der Algen, an diesen meist dicht und zusammengewachsen sitzend. *Cynthia rustica*

*Cynthia rustica* L.

Nr.	Fundzeit	Fundort	Darminhalt
1.	28. 10. 1899	Mud zwischen Heulboje und Bülk A	Stark verunreinigtes Plankton, Ceratium vorwiegend
2.—5.	8. 11. 1899	Mud vor dem Stoller Grund	Sehr reines Plankton, Ceratium vorwiegend
6. u. 7.	"	"	Wie die vorigen; <i>Tintinnus acuminatus</i> , <i>Distephanus</i> , <i>Rhizosolenia</i> vereinzelt; <i>Synedra</i> ziemlich viel.
8. u. 9.	"	Florideen bei der Heulboje	Reines Plankton, Ceratium vorwiegend.

dagegen findet man vorwiegend auf Mudgrund, an Steinen, Muschelschalen und anderen festen Gegenständen festgewachsen. Doch kommen Vertreter der letzteren Art auch auf sandigem Grund zwischen Florideen vor, und *C. grossularia* habe ich andererseits auch auf Mudboden angetroffen. Was die Beschaffenheit des Darminhaltes anbelangt, so ist diese bei beiden Arten gleich. Von *C. rustica* habe ich 9 Exemplare untersucht. Sämmtliche Exemplare sind im Herbst und Winter gefangen worden, und dementsprechend bestand der Darminhalt auch vorzugsweise aus Peridineenplankton.

*Cynthia grossularia* van Beneden.

Nr.	Fundzeit	Fundort	Darminhalt
1.	21. 2. 1899	Fucus bei Bülk	<i>Coscinodiscus</i> , <i>Cocconeis</i> , <i>Naviculaceen</i> ; Stücke von Seegras und Algen; viel unkenntliche Masse; Sand
2.	23. 7. 1900	Florideen u. Seegras am Strander Grasberg	<i>Coscinodiscus</i> , <i>Synedra</i> ; mehrere <i>Tintinnus ventricosus</i> ; unkenntliche Masse und Sand
3.	"	"	<i>Chaetoceros</i> , <i>Coscinodiscus</i> , <i>Synedra</i> ; mehrere <i>Tintinnen</i> ; 1 dornige Cyste; unkenntliche Masse und Sand
4.—7.	13. 12. 1899	Mud mit Florideen hinter der Gasboje	Plankton, vorwiegend Ceratium
8.—10.	6. 12. 1899	Mud bei der Gasboje	Stark verunreinigtes Plankton, Ceratium vorwiegend
11. u. 12.	13. 12. 1899	Mud zwischen Gas- u. Glockenboje	Stark verunreinigtes Plankton, Ceratium vorwiegend
13.—20.	8. 11. 1899	Florideen am Stoller Grund	Reines Peridineenplankton, vorwiegend Ceratium, <i>Prorocentrum</i> spärlich
21.—24.	"	"	Ziemlich viel Sand und unkenntliche Masse, sonst wie bei den vorigen
25.—29.	25. 5. 1900	"	<i>Chaetoceros</i> , <i>Skeletonema</i> ; sehr viel <i>Synedren</i> ; <i>Peridinium</i> und <i>Dinophysis</i> vereinzelt; Sand und unkenntliche Masse spärlich
30.	"	"	fast nur <i>Synedren</i>



Das Gleiche war bei den im Herbst und Winter gefangenen Exemplaren der anderen Art der Fall, wengleich der Darm manchmal auch zum grossen Theil mit Sand und unkenntlicher Masse gefüllt war. Im Darm der sieben im Februar und Mai gefangenen Exemplare fehlten dagegen Peridineen gänzlich und ihre Stelle vertraten Diatomeen, wie es der nach den Jahreszeiten verschiedenen Zusammensetzung des Planktons entspricht.

### 5. Detritusfresser.

Die von mir untersuchten Detritusfresser sind:

*Halicryptus spinulosus* v. Sieb.,  
*Priapulus caudatus* Lamarck,  
*Arenicola marina* L.,  
*Terebellides Stroemii* Sars,  
*Pectinaria belgica* Pallas,  
*Polydora ciliata* Müller,

*Spirorbis nautiloides* Lamarck,  
*Amphitrite Johnstonii* Malmgren,  
*Flabelligera affinis* M. Sars,  
*Nereis diversicolor* Müller,  
*Cuma Rathkei* Kröyer.

Zu den Detritusfressern rechne ich diejenigen Thiere, die sich von toten, zu Boden sinkenden oder gesunkenen Stoffen vegetabilischen oder animalischen Ursprungs nähren. Kleine Pflanzenstücke, die zweifellos auch zum Detritus gerechnet werden müssen, habe ich auch im Darm der Muscheln und Ascidien gefunden; manchmal waren sie sogar in so reichem Masse vorhanden, dass ihnen eine wesentliche Bedeutung als Nahrung für planktonzehrende Thiere nicht abgesprochen werden kann. Aber während im Darminhalt der von mir als Planktonzehrer bezeichneten Thiere Planktonorganismen prävalirten oder doch wenigstens fast immer in grösserer Menge vorhanden waren, fehlten sie im Darm der hier als Detrituszehrer aufgeführten Thiere gänzlich oder waren nur vereinzelt anzutreffen.

Zunächst seien die beiden in der Kieler Bucht nicht gerade häufig vorkommenden Gephyreen erwähnt<sup>1)</sup>.

Von *Halicryptus* habe ich zehn Exemplare untersucht, von denen vier jedoch keinen Darminhalt hatten. Bei den übrigen bestand er aus Sand und unkenntlicher Masse; im Darm eines Exemplars habe ich einige zerbrochene Diatomeen und Spongiennadeln bemerkt.

#### *Halicryptus spinulosus* v. Sieb.

Nr.	Länge in mm	Fangzeit	Fangort	Darminhalt	Bemerkungen
1. u. 2.	?	22. 4. 1899	Mud im inneren Hafen	unkentliche Masse und Sand	—
3.	16	18. 6. 1900	Mud zwischen Bellevue und Holtenau	unkentliche Masse und Sand; einige zerbrochene Diatomeen und Spongiennadeln	—
4.—7.	18 17 11 10	„	„	Darm leer	Die Exemplare waren nicht gleich getödet und hatten ihren Darm- inhalt ausgestossen
8.—10.	?	24. 7. 1899	Mud bei der Muschelbank	unkentliche Masse und Sand; kleine Seegrasstückchen	—

Auch im Darm der sechzehn untersuchten Exemplare von *Priapulus* waren Sand und unkenntliche Masse vorwiegend. Daneben waren auch kleine Pflanzenstücke ziemlich zahlreich vorhanden. Von thierischen Resten kamen vor Allem Spongiennadeln und Chaetopodenborsten in Betracht; in einem Darm habe ich

<sup>1)</sup> In der östlichen Ostsee tritt *Halicryptus* häufiger auf und bildet dort zusammen mit *Idothea entomon* die Hauptnahrung des Störs.

von letzteren 50 von einer Art gesehen. Bemerkenswerth ist das Fehlen von kleinen Crustaceenresten. Diatomeen und Coniferenpollenkörner habe ich vereinzelt und in spärlicher Menge angetroffen. Frey und Leuckart<sup>1)</sup> fanden im Darm von *Priapulus* „Sandkörnchen und Stücke von Molluskengehäusen“.

*Priapulus caudatus* Lam.

Nr.	Länge in mm	Fangzeit	Fangort	Darminhalt	Bemerkungen
1.	10	18. 6. 1900	Mud zwischen Bellevue und Holtzenau	Sand und unkenntliche Masse vorherrschend; einige grössere Pflanzenstücke; leere Diatomeenschalen (Grundformen) Spongiennadeln; ca. 50 gleiche Chaetopodenborsten	Der Darm war nur an den beiden Enden gefüllt
2.	10	„	„	Sand und unkenntliche Masse vorherrschend; leere Grunddiatomeen und Spongiennadeln; grössere Pflanzenstücke fehlen	„
3.	9	„	„	wie 2. grössere Pflanzenstücke aber vorhanden	„
4.	8	„	„	Sand, unkenntliche Masse, Spongiennadeln und leere Diatomeen; vereinzelte Coniferenpollenkörner	—
5. u. 6.	10	„	Ulven zw. Möltenort und Heikendorf	Sand und unkenntliche Masse mit vereinzelt organischen Resten; Ellipsoide massenhaft	—
7.	?	15. 11. 1899	Mud bei Friedrichsort	Sand und unkenntliche Masse; grosse Seegrasstücke; Ellipsoide vorhanden	—
8.—13.	?	24. 7. 1899	Mud bei der Muschelbank	Sand und unkenntliche Masse; im Darm einiger Exemplare kleine Seegrasstückchen	—
14.	?	11. 2. 1899	Grenze des lebenden und toten Seegrases bei Bellevue	viel Sand und unkenntliche Masse; Grunddiatomeen; Seegrasstücke; 1 Pollenkorn. Der Sand zum Theil in recht grossen Körnern	—
15.	?	15. 11. 1899	Mud zwischen Friedrichsort und Boje D	Sand und unkenntliche Masse; kleine Seegrasstücke mit braunem Zellinhalt	—
16.	?	„	Seegras und Florideen am Strander Grasberg	Sand und unkenntliche Masse; 1 Seegrasstück	—

Obgleich ich im Darm fast aller untersuchten Exemplare kleine Pflanzenstücke gefunden habe, kann ich mich der Ansicht von Ehlers<sup>2)</sup>, „dass *Priapulus* Pflanzenfresser ist“, nicht anschliessen, denn erstens überwiegen, wie schon oben gesagt, im Detritus pflanzliche Bestandtheile stets, und zweitens darf der Befund von 50 gleichen Chaetopodenborsten in einem Darm nicht übersehen werden; drittens endlich war der Gesamthabitus des Darminhaltes bei *Priapulus* ein ganz anderer als bei denjenigen Thieren, die ich unter den Pflanzenfressern besprochen habe. Die Zellen der Pflanzenstücke aus dem Darm von *Priapulus* waren immer entweder leer oder mit stark deformirtem Inhalt gefüllt, während der Zellinhalt derjenigen Pflanzentheile, die ich im Darm von Pflanzenfressern gefunden habe, oft noch gut erhalten war; auch habe ich im Darm von Pflanzenfressern niemals derartige Mengen von Sand und unkenntlicher Masse gesehen, wie es bei *Priapulus* der Fall war. Ehlers giebt selbst an, den Mittheilungen von Rathke und Fabricius folgend, dass der Wurm „sich auf dem sandigen oder thonigen Boden des Meeres Gänge gräbt. In diesen lebt er ruhig, während der Schwanz frei ins Wasser hineinragt“. Ueberdies citirt Ehlers die Worte von Phillips, der einen *Priapulus* drei Wochen

<sup>1)</sup> H. Frey u. R. Leuckart: Beiträge zur Kenntniss wirbelloser Thiere. Braunschweig 1847.

<sup>2)</sup> Ehlers: Ueber *Priapulus*. Zeitschr. wiss. Zoologie. Band XI.

im Aquarium beobachtet hat. „Es wurde nie beobachtet, dass das Thier irgend einen besonderen Versuch machte, Futter zu sich zu nehmen, obwohl bei der Zufuhr von frischem Seewasser Fäkalmassen aus der an der Basis des Schwanzes liegenden Afteröffnung ausgestossen wurden.“ Gefressen hat das Thier sicherlich, sonst hätte es keine Fäkalmassen ausstossen können. Dass es keinen Versuch gemacht hat, Nahrung zu sich zu nehmen — was doch wohl so zu verstehen ist, dass das Thier die Röhre nicht verlassen hat —, so bleibt nichts übrig, als dass der Wurm die im umgebenden Boden enthaltene organische Substanz gefressen hat. Im Darm einiger Exemplare habe ich die auch von Frey und Leuckart<sup>1)</sup>, Ehlers<sup>2)</sup> und Apel<sup>3)</sup> erwähnten Ellipsoide gefunden. Ehlers beschreibt sie als „plattovale, an dem einen Ende meist etwas zugespitzte Körper mit dicker starker Wand; an der einen zugespitzten Stelle scheint die Wand oft durchbrochen zu sein und einen Eintritt in das Innere zu gewähren; in diesem lagen, meist zu einem Haufen zusammengeballt, runde, gelbliche, das Licht stark brechende Kügelchen, die nur in seltenen Fällen fehlten. Die Grösse des ganzen Körpers betrug 0,0222—0,0296 mm, die Dicke der Wand 0,0018 mm. Die einzelnen Kügelchen hatten einen Durchmesser von 0,0037 mm . . . . Auf Behandlung mit Jod und Schwefelsäure erschien die für Cellulose charakteristische dunkelviolette Farbe in ihnen.“ Ehlers hält diese Ellipsoide für „Sporenzellen von Algen, die dem Thiere als Nahrung gedient haben“. Ich möchte sie mit Rücksicht darauf, dass ich sie, wie auch Apel, auch zwischen den Epithelzellen der Darmwand bemerkt habe, mit Apel für Parasiten ansehen.

Von *Arenicola marina* habe ich etwa 10 Exemplare aus der Kieler Bucht (Strand bei Bellevue) und ebensoviel aus dem Wattenmeer an der Elbmündung untersucht. Immer bestand der Darminhalt vorwiegend aus Sandkörnern, unkenntlicher Masse, kleinen und kleinsten Pflanzenstückchen, zerbrochenen und leeren Diatomeenschalen und kleinen thierischen Resten, wie Crustaceentheilen, Chaetopodenborsten und Schwammnadeln; hin und wieder habe ich auch kleine Stückchen von Muschel- und Schneckenschalen bemerkt. Marshall schreibt in Brehms Thierleben<sup>4)</sup>: Gleich den Regenwürmern verschlingt der Sandwurm grosse Mengen des Bodens, in dem er lebt, um damit die zu seiner Ernährung dienende organische Materie in den Magen zu bekommen“. Im gleichen Sinne spricht sich auch Heincke<sup>5)</sup> aus.

Die übrigen von mir untersuchten sedentären Polychaeten leben zum Theil in oder auf Mudgrund (*Terebellides Stroemii*, *Pectinaria belgica*, *Polydora ciliata*), zum Theil auf oder zwischen Pflanzen (*Spirorbis nautiloides*, *Amphitrite Johnstonii*, *Flabelligera affinis*). Die meisten von ihnen sind durch den Besitz langer Tentakeln ausgezeichnet. Lang<sup>6)</sup> schreibt über diese: „Sie sind . . . sehr ausdehnbar, sehr kontraktile und werden als feine Fäden nach allen Seiten weit ausgestreckt, wo sie die Umgebung sondiren, um Nahrungstheile aufzuspüren, welche erfasst und zum Munde geführt werden.“ Im Aquarium ist die Ernährungsweise besonders gut an *Polydora* und an dem von mir nicht untersuchten *Siphonostomum multisetosum* zu beobachten.

Was den Darminhalt der von mir untersuchten Arten anbelangt, so bestand derselbe stets aus unkenntlicher Masse, Sand und kleinsten vegetabilischen und animalischen Resten. Ich habe deswegen von einer tabellarischen Uebersicht Abstand genommen. Vereinzelt habe ich Planktonorganismen, wie *Rhizosolenia* und *Ceratium* bemerkt, doch sind dieselben zweifellos in todtm Zustande, also als Bestandtheile des Detritus aufgenommen worden. *Polydora ciliata* schädigt nach Carazzi<sup>7)</sup> die Austern in hohem Maasse, indem sie in das Innere der Schale dringt, wenn diese halb geöffnet ist, um sich dort in der Nähe des Randes festzusetzen und viel Schlamm um sich anzuhäufen.

„Eine rechte Kernfamilie ist die der Nereiden (*Nereidea*), in welcher der räuberische Charakter, verbunden mit ununterbrochener Agilität, Geschwindigkeit und Sicherheit der Bewegungen den höchsten

<sup>1)</sup> I. c. p. 43.

<sup>2)</sup> I. c. p. 238.

<sup>3)</sup> W. Apel: Beiträge zur Anatomie und Histologie von *Priapulus caudatus* Lam. Inaug.-Diss. Göttingen 1885, p. 45.

<sup>4)</sup> I. c. p. 122.

<sup>5)</sup> Niedere Thiere I. c. p. 398.

<sup>6)</sup> I. c. p. 44.

<sup>7)</sup> D. Carazzi: Revisione del genere *Polydora* Bosc e cenni su due specie che vivono sulle ostriche in: Mitt. zool. Stat. Neapel. 11. Band. Referat von H. Eisig.

Ausdruck gefunden hat.“<sup>1)</sup> Von dieser Charakteristik möchte ich *Nereis diversicolor* wenigstens bezüglich der Ernährungsweise ausnehmen. Im Darm der zwanzig untersuchten Exemplare habe ich grössere animalische Bestandtheile nur vereinzelt gefunden, in einem Falle einen Copepoden und einen Nauplius, in einem andern eine kleine Muschel. Im Uebrigen wies die Beschaffenheit des Darminhaltes diesem Wurm einen Platz unter den Detritusfressern an. Im Aquarium lebt *Nereis diversicolor* meist im

*Nereis diversicolor* Müller.

Nr.	Länge in mm	Fang- zeit	Fangort	Diatomeen	Cyano- phyceen	Gewebspflanzen	Metazoen	Un- kennt- liche Masse	Sand	Bemer- kungen
1.—8.	durch- schnittl. 55	4. 1. 1900	Strand bei Bellevue	Grundformen spärlich	—	Seegrasstücke; Zellen leer oder mit braunem Inhalt	vereinzelte Crusta- ceenreste und Chae- topodenborsten	viel	viel	—
9.	60	"	"	—	—	—	—	viel	—	Darm spärlich gefüllt
10.	60	"	"	—	—	—	—	—	—	—
11.	50	10. 7. 1899	"	Grundformen bilden den grössten Theil des erkennbaren Darminhaltes	Merismo- pedia ziemlich viel	Seegrasstücke ziemlich viel in verschiedener Grösse; Algentriebe ziemlich viel	1 Copepode und 1 Nauplius	viel	viel	—
12. u. 13.	?	"	"	—	—	—	—	—	—	—
14.	?	"	"	sehr viel Grund- formen	—	einige Algenfäden	—	viel	wenig	—
15.	54	17. 9. 1900	Strand bei Heiken- dorf	viel Synedren	—	Pflanzenstücke mit braunem Zell- inhalt	1 kleine Muschel	viel	wenig	—
16.	35	"	"	viel Synedren	—	"	kleine Mytilus- stückchen	viel	viel	—
17. u. 18.	27 25	"	"	Synedren vorh.	—	kleinste vegeta- bilische Reste	—	wenig	wenig	Darm spärlich gefüllt
19. u. 20.	32 24	"	"	—	—	—	—	—	—	—

Sande verborgen. Sie besitzt ein gutes Witterungsvermögen: wenn kleine Miesmuschelstückchen in den Behälter geworfen werden, in dem sich Nereiden im Sande vergraben aufhalten, so kommen die Würmer nach kurzer Zeit zum Vorschein, um die Fleischstückchen zu ergreifen und sich mit ihnen in den Sand zurückzuziehen.

Unter den von mir untersuchten Krebsen verdient nur *Cuma Rathkei* hier der Erwähnung. (Tabelle siehe S. 69). Abgesehen von vereinzelt Planktonorganismen, die wohl unbeabsichtigt aufgenommen worden sein dürften, war auch bei diesem Thier Detritusfrass sicher nachzuweisen.

Ferner seien an dieser Stelle die schon früher besprochenen beiden Muscheln *Tellina baltica* und *Scrobicularia piperata* erwähnt.

<sup>1)</sup> Brehms Thierleben. I. c. p. 118.

*Cuma Rathkei* Kröy.

Nr.	Länge in mm	Fangzeit	Fangort	Mageninhalt	Bemerkungen
1.	?	5. 6. 1899	Mud auf der Höhe der Universität	einige Diatomeen, fast alle leer; wenige Crustaceenreste; Bruchstücke von Schwammnadeln; viel Sand und unkenntliche Masse	der umgebende Mud zeigte die gleiche Zusammensetzung
2.—4.	?	24. 7. 1899	Mud zwischen Friedrichsort und Boje D	unkentliche Masse und Sand	—
5.—14.	durch- schnitt- lich 13	18. 6. 1900	Mud auf der Höhe der Wiker Bucht	unkentliche Masse und Sand vorherrschend; Diatomeenschalen, kleine Crustaceenreste und Spongiennadeln; in einem Darm Bruchstücke von Chaetopodenborsten, in einem andern 1 Coni- ferenpollenkorn und 1 Tintinnengehäuse, in einem dritten 1 dornige Cyste	—
15.—20.	?	15. 11. 1899	Mud zwischen Boje Kiel 5 und Friedrichs- orter Leuchthurm	unkentliche Masse und Sand	—
21.—23.	?	28. 10. 1899	Mud bei der Heulboje	unkentliche Masse und Sand; vereinzelte Crustaceenreste und Spongiennadeln	—
24.—30.	?	28. 10. 1899	Mud zwischen Heulboje und Boje Bülk 1	unkentliche Masse und Sand; im Darm einiger Exemplare vereinzel Ceratium tripos	—

Zum Schluss will ich noch ein Thier, die *Ophioglypha albida*, (Tabelle siehe S. 70 u. 71) erörtern, über dessen Nahrungsweise ich, obgleich ich 42 Exemplare untersucht habe, im Unklaren bin. Das reichliche Vorkommen von Sand und unkenntlicher Masse, sowie das Auftreten von kleinen pflanzlichen Resten und thierischen Bestandtheilen sprechen dafür, dass *Ophioglypha* zu den Detritusfressern zu stellen ist. Auffallend ist aber das häufige Vorhandensein von Planktonorganismen, die zum Theil noch mit Inhalt versehen waren. Ich glaube nicht, dass *Ophioglypha* zur direkten Aufnahme von Plankton befähigt ist wenigstens gaben Aquariumbeobachtungen keinen Anhalt dafür. Eher möchte ich, in Anbetracht dessen, dass ich im Darm eines Exemplares ein Polychaetenstück und in dem eines andern viele Borsten von *Pectinaria* gefunden habe, vermuthen, dass der Schlangensterne Planktonzehrer, wie etwa *Cynthia*, frisst.

*Ophioglypha albida* Forb.

Nr.	Fangzeit	Fangort	Diatomeen	Peridineen	Andere einzellige Pflanzen	Tintinnen	Gewebspflanzen	Metazoen	Sonstiges	Unkenntliche Masse	Sand
1.	27. 11. 1899	Mud zwischen Strander Grasberg und Gasboje	—	—	—	—	Seegrasstücke	sehr viel Borsten von Terebellides Stroemii	—	viel	viel
2.	"	"	mehrere	—	—	—	—	sehr viel Crustaceenreste	—	vorh.	vorh.
3.	"	"	Coscinodiscus und andere	sehr viel Ceratien, Prorocentrum; Dinophysis	—	1 Tintinnus acuminatus	Seegrasstücke	Spongienadeln	—	viel	viel
4.—9.	6. 12. 1899	Mud bei der Gasboje	—	Ceratiumbruchstücke	—	—	—	—	—	sehr viel	viel
10.—12.	"	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13.—17.	2. 11. 1899	Mud mit Florideen zwischen Heul- und Glockenboje	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18.	8. 11. 1899	Mud vor dem Stoller Grund	vorhanden	Ceratiumbruchstücke	—	—	—	Crustaceenreste. Spongienadeln	—	viel	viel
19.	"	"	vorhanden	"	—	1 Tintinnus ventricosus	—	"	—	"	"
20.	17. 7. 1899	"	Grundformen in geringer Menge	—	Rhizoclonium viel	—	—	1 Copepode; Crustaceenreste in grösseren Stücken	—	sehr viel	sehr viel
21.	"	"	"	—	"	—	—	1 Halacaride; Crustaceenreste	—	"	"
22.	"	"	"	—	"	—	Seegrasstücke ohne Zellinhalt	Crustaceenreste	—	"	"
23.	"	"	"	—	—	—	—	1 Balanidenlarve. (cyprisstad.) 1 Ostracode; grössere Crustaceenreste	—	"	"
24.	"	"	"	—	—	—	grosse Seegrasstücke	1 Stück von einem Polychaeten	—	"	"
25.	"	"	"	Ceratiumbruchstücke ziemlich viel	—	mehrere Tintinnus ventricosus	—	Crustaceenreste	1 dornige Cyste	"	"

*Ophioglyphia albida* Forb. (Fortsetzung.)

Nr.	Fangzeit	Fangort	Diatomeen	Peridineen	Andere einzellige Pflanzen	Tintinnen	Gewebs- pflanzen	Metazoen	Son- stiges	Un- kennt- liche Masse	Sand
26.	28. 10. 1899	Mud zwischen Heulboje und Boje Bülk A	sehr viel; Rhizosolenia, Sceletonema, Melo- sira, Coscinodiscus; Rhoicosphenia, Grammatophora und andere	—	—	—	einige Seegras- stückchen	einige Spongien- nadeln	—	viel	viel
27.	„	„	Melosira, Navicula- ceen, Synedren, Coscinodiscus und andere; alle leer	einige Proro- centron und Dinophysis z. Th. gefüllt	—	1 Tin- tinnus ventri- cosus	1 Algen- faden	—	—	„	„
28.	„	„	„	—	—	—	—	—	—	„	„
29.	„	„	ziemlich viel Rhizosolenia, sonst wie die vorigen. Sceletonema vereinzelt	1 Ceratium furca	—	—	—	—	—	„	„
30.	„	„	Chaetoceros und Rhizosolenia vereinzelt. Coscinodiscus und Melosira.	Dinophysis vereinzelt	—	—	grosse Seegras- und Algen- stücke	—	—	„	„
31.	„	„	—	—	—	—	—	—	—	sehr viel	sehr viel
32.—37.	21. 2. 1900	Boje Kiel 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
38.—42.	„	„	vereinzelt. Coscinodiscus, Melosira, Synedren und andere	—	—	—	vereinzelt kleine Stücke	Spongien- nadeln	—	viel	viel

# Thesen.

---

Die Diatomeen besitzen grosse Bedeutung als Thiernahrung.

Das Plankton des Meeres ist in Gebieten mit gleichartigen Lebensbedingungen recht gleichmässig vertheilt.

Von den Methoden zur Bestimmung der Nahrung von Meeresthieren ist die der Darmuntersuchungen die exakteste.





## Lebenslauf.

---

Ich Ernst August Rauschenplat bin am 2. August 1877 als Sohn des Buchdruckereibesitzers Georg Rauschenplat und seiner Ehefrau Marie geb. Filter in Cuxhaven geboren. Nachdem ich die staatliche Realschule daselbst besucht und an dieser Anstalt mein Einjährigen-Examen bestanden hatte, trat ich in das Realgymnasium des Johanneums zu Hamburg ein, und absolvirte Michaelis 1896 die Maturitätsprüfung. Darauf studirte ich vier Semester in Jena und fünf Semester in Kiel Naturwissenschaften und speciell Zoologie.

Meine Lehrer waren die Herren Professoren und Privatdozenten Auerbach, Brandt, Detmer, Deussen, Haeckel, Knorr, Kükenenthal, Lehmann, Lohmann, Martius, Reinke, Schaeffer, Vanhöffen, Walther, Winkelmann. Allen meinen Lehrern sage ich an dieser Stelle aufrichtigen Dank.

Ein besonders lebhaftes Bedürfniss ist es mir, Herrn Professor Brandt für die Hülfe bei meiner Arbeit und für das rege Interesse an meinen Untersuchungen verbindlichst zu danken. Zu grossem Danke bin ich ferner den Herren Drs. Apstein, Lohmann und Vanhöffen verpflichtet, die mir werthvolle Anregungen und Fingerzeige in Betreff meiner Arbeit gegeben haben.

